

# Disseny i implementació d'un sistema de gestió intel·ligent 'Smart Port' per a ports recreatius

---



Universitat Politècnica de Barcelona  
Facultat d'Informàtica de Barcelona

**Autor: Albert Vila Pau**

**Defensa: 26/10/2016**

**Especialitat Tecnologia del Software**

**Director: Jaime M. Delgado Mercè**

**Departament director: Arquitectura  
de Computadors**



## RESUM

Els ports marítims necessiten avançar tecnològicament i adaptar-se als nous mètodes de comunicació amb els usuaris, deixant enrere els antiquats i rudimentaris. Necessiten tenir la capacitat d'oferir als clients un únic sistema que automatitzi qualsevol aspecte de gestió del port.

El projecte, que s'explica a continuació, pretén donar una solució teòrica i implementada de forma pràctica cap als nous mètodes de gestió dels ports a nivell de reserves d'amarratges, d'accés als serveis i gestió de consums d'aigua i electricitat. En definitiva, el projecte Smart Port pretén agilitzar i automatitzar l'àmbit de reserves de places i l'ús dels serveis.

## RESUMEN

Los puertos marítimos necesitan avanzar tecnológicamente y adaptarse a los nuevos métodos de comunicación con los usuarios, dejando atrás los anticuados y rudimentarios. Necesitan tener la capacidad de ofrecer a los clientes un único sistema que automatice cualquier aspecto de gestión del puerto.

El proyecto que se explica a continuación pretende dar una solución teórica y implementada de forma práctica hacia los nuevos métodos de gestión de los puertos a nivel de reservas de amarres, de acceso a los servicios y gestión de consumos de agua y electricidad. En definitiva el proyecto Smart Port pretende agilizar i automatizar el ámbito de reservas de plazas i el uso de los servicios.

## ABSTRACT

The seaports need to advance technologically and adapt themselves to new methods of communication with users in order to leave behind outdated and rudimentary ones. Seaports require being able to offer customers a single system that automates all aspects of port management.

The project proposes a theoretical solution to this framework and implements in a practical way the new methods of port operations in terms of the reservation mooring, access to services and manage consumption of water and electricity. In a nutshell, Smart Port project aims to speed up and automate the scope of reservations of places and use of services in the maritime industry.

# 1 Índex

<b>2</b>	<b>Context .....</b>	<b>11</b>
2.1	Introducció .....	11
2.2	Actors implicats .....	12
<b>3</b>	<b>Estat de l'art .....</b>	<b>13</b>
3.1	Estudi del mercat .....	13
<b>4</b>	<b>Formulació del problema .....</b>	<b>16</b>
4.1	Objectius .....	16
<b>5</b>	<b>Abast.....</b>	<b>17</b>
5.1	Eines utilitzades.....	17
5.2	Justificació de les tecnologies .....	20
<b>6</b>	<b>Metodologia i rigor .....</b>	<b>21</b>
6.1	Mètode de treball .....	21
6.2	Eines de seguiment .....	21
6.3	Mètodes de validació .....	22
<b>7</b>	<b>Anàlisi de requisits .....</b>	<b>23</b>
7.1	Requisits funcionals .....	23
7.2	Requisits no funcionals .....	25
<b>8</b>	<b>Especificació .....</b>	<b>27</b>
8.1	Inici i tasques inicials del sistema.....	27
8.2	Contractació del servei Smart Port .....	29
8.3	Usuari registrat i amb el servei Smart Port contractat .....	32
8.4	Part d'administrador.....	35
8.5	Aplicació Java .....	36
<b>9</b>	<b>Accés als serveis mitjançant targetes RFID .....</b>	<b>38</b>
9.1	Funcionament i tecnologia RFID .....	38
9.2	Aplicació al port.....	39
<b>10</b>	<b>Disseny final.....</b>	<b>43</b>
10.1	Disseny portal web .....	43
10.2	Disseny aplicació Java .....	54

<b>11</b>	<b>Implementació.....</b>	<b>57</b>
11.1	Tecnologies.....	57
11.2	Arquitectura .....	58
11.3	Gestió de la base de dades .....	62
11.4	Gestió de la seguretat .....	64
11.5	Aplicació Java .....	65
<b>12</b>	<b>Mètode Pagament .....</b>	<b>69</b>
<b>13</b>	<b>Sistema de gestió del consum elèctric i aigua potable .....</b>	<b>71</b>
13.1	Dades inicials .....	71
13.2	Blocs de servei .....	72
13.3	Subministrament elèctric .....	73
13.4	Subministrament d'aigua .....	76
13.5	Descripció de les unitats TRITON .....	78
13.6	Integració de les unitats TRITON amb l'Smart Port .....	80
<b>14</b>	<b>Planificació del temps .....</b>	<b>85</b>
14.1	Duració del projecte.....	85
14.2	Descripció de les fases i tasques .....	85
14.3	Estimació dels temps per tasca.....	87
14.4	Diagrama de Gantt.....	89
14.5	Valoració d'alternatives i plans d'acció .....	92
14.6	Modificacions a la planificació .....	92
<b>15</b>	<b>Gestió econòmica .....</b>	<b>94</b>
15.1	Consideracions inicials .....	94
15.2	Anàlisi de costos .....	95
<b>16</b>	<b>Sostenibilitat i compromís social .....</b>	<b>98</b>
16.1	Projecte en producció (PPP) .....	99
16.2	Vida útil.....	100
16.3	Riscs .....	101
<b>17</b>	<b>Integració de coneixements.....</b>	<b>103</b>
<b>18</b>	<b>Competències tècniques del projecte .....</b>	<b>104</b>
<b>19</b>	<b>Lleis i Regulacions .....</b>	<b>105</b>

19.1	Normativa aplicable a la web .....	105
19.2	Normativa aplicació Java RFID .....	109
20	Conclusions .....	110
20.1	Futures millores .....	111
20.2	Valoració personal .....	112
21	Bibliografia .....	114
22	Glossari .....	116

## 2 Índex de taules

---

Taula 1 - Tipus d'amarratges Port Ginesta.....	72
Taula 2 - Taula de potències.....	73
Taula 3 - Taula de potències.....	75
Taula 4 - Taula de potències i intensitat.....	75
Taula 5 - Selecció d'unitats triton .....	80
Taula 6 - Planificació .....	88
Taula 7 - Diagrama de Gantt.....	90
Taula 8 - Tipus de costos .....	95
Taula 9 - Costos del projecte .....	96
Taula 10 - Costos del projecte .....	97
Taula 11 - Cost total del projecte.....	97
Taula 12 - Matriu estudi sostenibilitat .....	102

## 3 Índex d'il·lustracions

---

Il·lustració 1 - Mapa projectes Smart Port.....	14
Il·lustració 2 - Framework Laravel.....	17
Il·lustració 3 - Eclipse .....	20
Il·lustració 4 - Casos d'us tasques inicials del sistema .....	27
Il·lustració 5 - Cas d'ús contractació del servei Smart Port .....	29
Il·lustració 6 - Cas d'ús usuari registrat i servei Smart Port contractat .....	32
Il·lustració 7 - Cas d'ús part d'administrador .....	35
Il·lustració 8 - Cas d'ús aplicació Java .....	36
Il·lustració 9 - RFID pàrquing .....	40
Il·lustració 10 - RFID portes .....	41
Il·lustració 11 - RFID torreta.....	41
Il·lustració 12 - RFID TPV .....	42
Il·lustració 13 - Imatge pàgina inicial .....	43
Il·lustració 14 - Imatge serveis .....	44
Il·lustració 15 - Imatge pàgina contactar .....	44
Il·lustració 16 - Imatge contactar, missatge enviat .....	45
Il·lustració 17 - Imatge missatge de correu.....	45
Il·lustració 18 - Imatge registre.....	46
Il·lustració 19 - Imatge error registre .....	46
Il·lustració 20 - Imatge login menú .....	47
Il·lustració 21 - Imatge pàgina de login .....	47
Il·lustració 22 - Imatge pàgina de calendari de reserva .....	48
Il·lustració 23 - Imatge mapa amarratges.....	48
Il·lustració 24 - Imatge seleccionar tarifa i serveis .....	49
Il·lustració 25 - Imatge seleccionar tarifa i serveis 2 .....	49



Il·lustració 26 - Imatge perfil .....	50
Il·lustració 27 - Imatge perfil buit .....	50
Il·lustració 28 - Imatge amarratge contractat .....	51
Il·lustració 29 - Imatge editar serveis .....	51
Il·lustració 30 - Imatge editar serveis 2 .....	52
Il·lustració 31 - Imatge editar serveis .....	52
Il·lustració 32 - Imatge globo notificacions.....	53
Il·lustració 33 - Imatge notificació .....	53
Il·lustració 34 - Imatge administrador .....	54
Il·lustració 35 - Imatge codi canviat .....	54
Il·lustració 36 - Imatge principal aplicació Java.....	55
Il·lustració 37 - Imatge accés denegat .....	56
Il·lustració 38 - Imatge accés permès .....	56
Il·lustració 39 - Fragment del codi del fitxer routes .....	59
Il·lustració 40 - Fragment de codi de controlador de serveis .....	60
Il·lustració 41 - Codi d'enviament de les dades del controlador a la vista .....	60
Il·lustració 42 - Representació del boto amb HTML .....	60
Il·lustració 43 - Enviament de dades des de la vista .....	60
Il·lustració 44 - Fitxer amb informació de la taula usuaris.....	63
Il·lustració 45 - Creació de la taula usuaris .....	64
Il·lustració 46 - Esquema interacció de tecnologies de l'aplicació Java .....	66
Il·lustració 47 - Connexió aplicació Java amb la base de dades i servidor .....	67
Il·lustració 48 - Fragment de codi d'accés a la base de dades .....	67
Il·lustració 49 - Fragment de codi amb la creació del component text .....	68
Il·lustració 50 - Fragment de codi amb la modificació dels components que reaccionen al donar accés vàlid .....	68
Il·lustració 51 - Tarifes del sistema Smart Port .....	69

<b>Il·lustració 52 - Plànol Port Ginesta.....</b>	<b>71</b>
<b>Il·lustració 53 - Torretes intel·ligents .....</b>	<b>74</b>
<b>Il·lustració 54 - Pàgina inicial software de gestió .....</b>	<b>81</b>
<b>Il·lustració 55 - Plànol en temps real.....</b>	<b>82</b>
<b>Il·lustració 56 - Informació específica .....</b>	<b>82</b>
<b>Il·lustració 57 - Opcions.....</b>	<b>83</b>
<b>Il·lustració 58 - Informació específica .....</b>	<b>83</b>
<b>Il·lustració 59 - Diagrama de Gantt .....</b>	<b>91</b>
<b>Il·lustració 60 - Modificacions a la planificació .....</b>	<b>93</b>

## 4 Context

---

### 4.1 Introducció

El projecte consisteix en el desenvolupament d'un sistema *Smart Port* que es pot implementar als ports ja existents, aconseguint una gestió més òptima en els àmbits de reserves de places i d'ús dels serveis pels clients. Es tracta tan sols la planificació i disseny teòric dels sistemes sense implantar-los. Només es realitzaran proves tangibles amb els sistemes dels que es pugui disposar (servidor web, targeta RFID...).

A l'època actual, hi ha un gran nombre de ports que comencen processos de renovació per diferent motius. Tant la seva edat, com l'evolució tecnològica que estem vivint, els forcen a millorar la seva infraestructura.

La forma d'aconseguir-ho és oferir un servei de connexió a Internet a tot el port, juntament amb una web adaptable, que pugui oferir informació als clients de l'estat actual dels sistemes del port i la gestió/automatització dels serveis del port.

Aquest projecte conté la frase *port intel·ligent* (Smart Port). Un port intel·ligent té un sistema de control central per monitoritzar, automatitzar, controlar i calibrar els equips, sistemes i instal·lacions portuàries a fi d'aconseguir un estalvi d'energia, seguretat i una operació eficient. Actualment no hi ha moltes propostes fermes al Estat Espanyol, fet que dona més valor a la proposta. Vigo, Gijón i altres ciutats del nord d'Espanya estan meditant aquesta opció per als seus ports, el que deixa clara la projecció de futur que pot tenir aquest projecte.

Per una banda s'ha de ser conscient que un projecte d'aquest calibre no estarà a l'abast econòmic de tots els ports i que caldrà buscar bé aquells que reuneixin aquesta condició, que també estiguin interessats en donar aquest pas. A més, aquesta és una iniciativa que està començant a temptejar la nàutica d'esbarjo, el que suposa que al voltant del projecte sempre hi haurà una certa reticència per la seva curta experiència. D'altra banda cal dir que el model que es planteja a aquestes pàgines, es pot adaptar, escalar i remodelar segons les necessitats de cada port. De fet aquest projecte es una proposta d'alguns dels molts sistemes que es poden arribar a implementar.

Per estudiar i dissenyar les parts d'aquest projecte, s'utilitza com a base les instal·lacions de Port Ginesta S.A[1]. S'entrevista el responsable de sistemes de gestió per conèixer les necessitats reals, accés a documents...

Cal dir que aquest projecte es veu complementat amb un altre estudiant d'enginyeria naval, de la Facultat Naval de Barcelona (FNB). Ell desenvolupa la part de gestió interna del port i temes d'implantació del sistema Smart Port. Però recalcar que tota la informació impresa en aquest document i el sistema Smart Port desenvolupat és fruit de l'estudiant d'Enginyeria Informàtica, és a dir, l'Albert Vila Pau. Però es té algunes parts que s'han col·laborat conjuntament per tal d'intercanviar opinions però sempre fent cadascú la seva feina. Tot i així, per tal d'obtenir un projecte més complet, s'agafa la part de sistema de gestió del consum elèctric i aigua de l'estudiant d'enginyeria naval, secció 12 d'aquest document.

## 4.2 Actors implicats

En aquest apartat es definirà els principals actors implicats en el projecte, que en definitiva són aquelles persones que disposen d'embarcació o bé els ports disposats a utilitzar aquest sistema 'Smart Port'.

### 4.2.1 Ports

Els ports tenen com a objectiu atraure als clients que disposen d'embarcacions per tal que dipositin la confiança en amarrar la seva embarcació a les instal·lacions. Es pot dur a terme més fàcilment gràcies al portal web, que suposarà pels clients una gran facilitat alhora de sol·licitar serveis o realitzar reserves. Pels encarregats del port també garanteix una millora en la gestió amb els clients. En definitiva els ports són els principals interessats ja que gràcies a aquest sistema es preveu que s'incrementi el lloguer de places i els serveis addicionals.

### 4.2.2 Propietaris d'embarcacions

Els usuaris potencials del sistema són aquelles persones que disposen d'una embarcació d'esbarjo. Es podran beneficiar d'aquest sistema que ofereixi el port.

### 4.2.3 Tutor del projecte i desenvolupador

El projecte Smart Port que es desenvolupa es du a terme per l'Albert Vila Pau, estudiant d'enginyeria informàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya i de la Facultat d'Informàtica de Barcelona. És l'encarregat d'implementar tota la part web i aplicació Java juntament amb la memòria que forma aquest document. El tutor del projecte és en Jaime M. Delgado Mercè. És qui ha dipositat tota la confiança en el desenvolupador del projecte i per tant qui guiarà i supervisarà la feina feta.

### 4.2.4 Company col·laborador

L'estudiant d'enginyeria naval Nil Garcia Arboix de la Universitat Politècnica de Catalunya és el company que col·labora amb l'Albert Vila Pau per tal d'unificar parts i obtenir un projecte complet en tots els sentits. Com s'ha comentat en un principi s'obté d'aquest estudiant la part de sistema de gestió del consum elèctric i aigua (secció 12). De la mateixa manera que l'estudiant d'enginyeria naval aprofita el sistema Smart port desenvolupat per l'Albert Vila Pau per incloure en el seu projecte. Per tant, es duen a terme reunions de seguiment entre els dos estudiants.

## 5 Estat de l'art

### 5.1 Estudi del mercat

Tal i com s'exposava a l'inici d'aquest document la situació tecnològica actual està més avançada que mai. És per això que els ports de nàutica d'esport i esbarjo, necessiten estar en constant desenvolupament de les seves tecnologies per a poder satisfer les necessitats dels seus clients i optimitzar recursos.

No obstant si es fa una petita recerca pels mitjans digitals d'informació, butlletins, notes de premsa... la majoria de notícies i novetats relacionades amb els Smart Port fan al·lusió a ports comercials i de mercaderies. És curiós que sigui tan poca la quantitat d'informació que se n'obté.

Aquests són alguns dels titulars més recents en els mitjans més destacats:

*"El Puerto de Valencia, preparado para convertirse en un SmartPort" diari  
Empresa Exterior*

*"Smartport, el puerto inteligente atraca en A Coruña"  
diari Economía Digital*

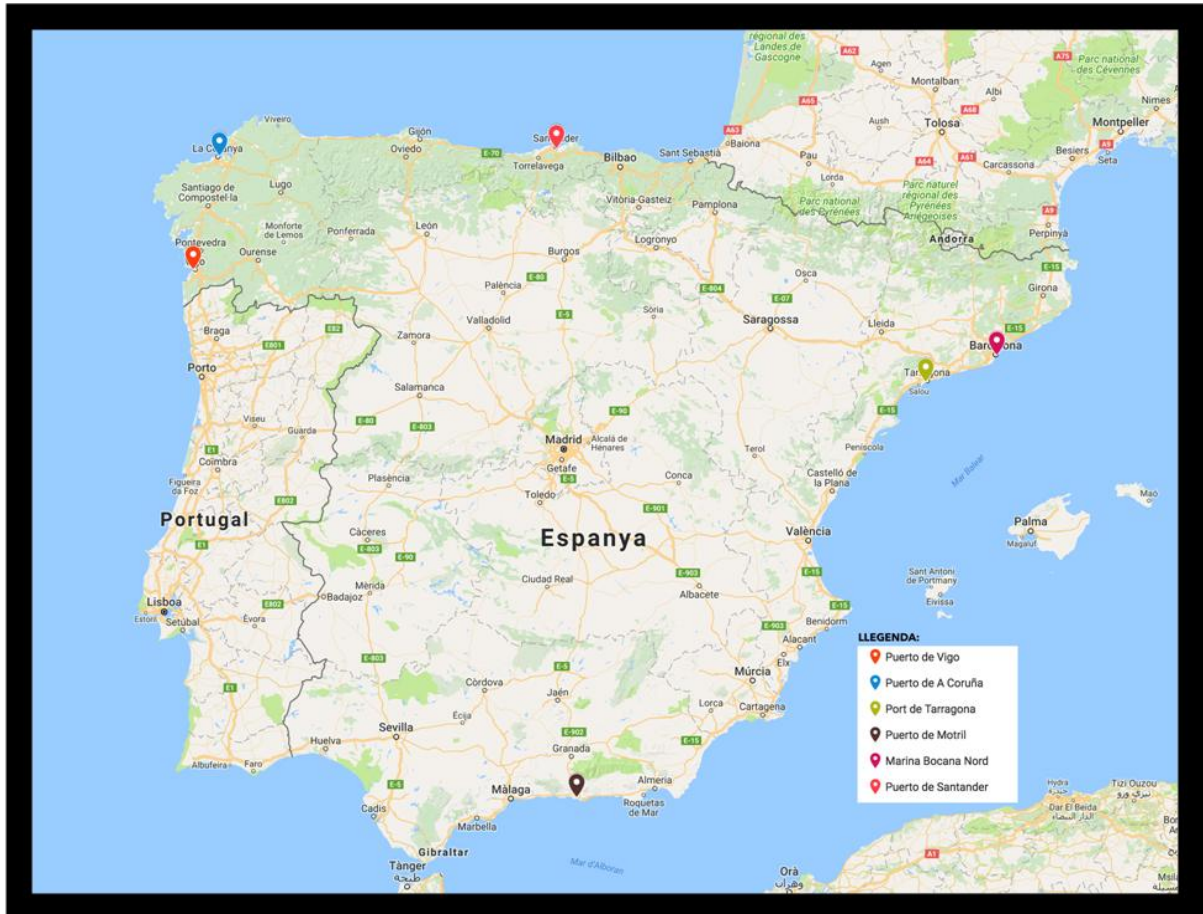
*Telefónica ofrece servicios de I+D+i para la Autoridad Portuaria de Vigo  
por 1,7 para Smat ViPort  
diari Europa Press*

Els ports, entrada de turisme i de mercaderies, són la nostra gran font de riquesa. Perquè Espanya, país de costes, es país de ports i més de 11 milions de persones els utilitzen anualment (segons estadístiques oficials de Telefónica España).

D'aquí la importància de les noves iniciatives *Smart* lligades a ells. Tenim ja alguns exemples de ports recreatius: Tarragona, focalitzat en el medi ambient, la comunicació i el factor humà; Barcelona, que innova en aspectes logístics; La Corunya, que concentra els seus esforços en la coordinació amb la ciutat i la competitivitat econòmica; Vigo, implicada en l'eficiència energètica i la motorització dels seus atracadors; la nova Marina Boncana Nord amb

automatització robòtica de la marina seca o Motril, que s'enfoca en la gestió eficient, amb banda ampla ultra ràpida [2].

Aquí es mostra un mapa amb les iniciatives actuals de Smart port en desenvolupament fins al 2025:



**Il·lustració 1 - Mapa projectes Smart Port**

Es podria dir que aquestes petites - grans ciutats són el caldo de cultiu de les tecnologies. De fet, els Smart Port no són més que una extensió de les *Smart Cities* però aplicant el concepte a l'àmbit Naval.

Segons el *MED Maritime Project* [3], l'estratègia del 2020 a Europa es compromet en la consolidació d'una Europa intel·ligent, sostenible i integradora. En línia amb aquestes prioritats, el projecte Smart Port pretén contribuir al creixement sostenible mitjançant l'establiment de les condicions adequades per a l'adopció de nous models de gestió d'energia amb impacte mediambiental i estimular la innovació d'ambdues tecnologies i processos.

La primera etapa proposada és definir aquest concepte Smart Port per després estudiar la situació actual dels ports del Mediterrani. Aquest concepte s'ha fet per a la integració dels diferents factors clau de la competitivitat portuària, que inclou: l'operativa, l'energia i els aspectes mediambientals.

Per garantir el millor resultat, en aquest projecte de *MED maritime*, s'han seleccionat els *partners* més afins, prestant especial atenció a la seva experiència prèvia en projectes relacionats.

Si ara Smart Port o port intel·ligent és un terme de moda i nou per a molts, serà alguna cosa diferenciadora en els propers anys i segur que tindrà un valor rellevant no només pels ports esportius i d'esbarjo sinó també pels de mercaderies, pels operadors logístics transcontinentals i serà una oportunitat pel turisme, pels pesquers o per un fet purament estratègic, pel que fa a l'energia que importem o exportem i els atracadors dels grans petroliers i refineries [4].

En definitiva el sistema Smart Port pot ser concebut com a un port intel·ligent en què tot és durà a terme de forma automatitzada, ja sigui el sistema de reserves d'amarratges o el control de mercaderies. És a dir, tots el processos logístics portuaris que poden deixar de ser gestionats per una persona i passar a ser informatitzats. Llevat del control de mercaderies i altres aspectes interns que no seran tractats en aquest projecte, això és el que es pretén amb el sistema a desenvolupar. Per tant s'ha pogut veure que la majoria d'iniciatives Smart Port existents fan referència a projectes de més envergadura i no tant per a projectes amb embarcacions d'esbarjo.

## 6 Formulació del problema

---

La tecnologia Smart Port és un sistema de reserves en línia de places d'embarcacions, en aquest cas embarcacions d'esbarjo, que permet automatitzar, facilitar i realitzar una gestió intel·ligent per a aquelles persones que tenen interès en sol·licitar amarratge en algun port. Tanmateix, aquest sistema permet adquirir serveis addicionals que ofereix el port, com el servei de neteja, la connexió a Internet i molts d'altres que estiguin disponibles.

Actualment es detecta una manca de facilitat en el sistema de lloguer d'ancoratges i de serveis addicionals a la gran majoria de ports. Quan una embarcació vol sol·licitar una plaça per amarrar, s'ha de seguir una sèrie de passos en els que és necessari que els encarregats del port hi participin, fet que alenteix la reserva. El sol·licitant de la plaça d'amarratge necessita posar-se en contacte amb el port on desitja entrar, via radio. La trucada ha de ser rebuda pel personal del port, fet que obliga a tenir una persona pendent per realitzar aquesta tasca. Aquest s'encarrega de comunicar-se amb el client, oferir una plaça i acordar el pagament.

El sistema Smart Port és una bona manera d'aconseguir gestionar aquest procés d'una manera més automatitzada i còmode tant pel client com pel port que ofereix el servei.

### 6.1 Objectius

L'objectiu principal del projecte es pot dividir en tres objectius que en certa manera es relacionen entre sí:

- **Portal web:** Desenvolupar una pàgina web amb la funcionalitat de reserves online dels amarratges, tarifes i diferents serveis que ofereix el port. Aquesta ha d'incorporar un perfil d'usuari on es podran consultar els serveis i alhora modificar les reserves fetes. Simultàniament es tindrà la part de *backoffice* (part d'administrador), on es permetrà a l'usuari administrador gestionar els usuaris registrats.
- **Sistema de gestió:** Consisteix en el desenvolupament a nivell teòric del sistema de gestió del consum elèctric i d'aigua mitjançant l'ús de torretes de connexió al port intel·ligent. Aquestes connectades en xarxa permetran saber en temps real el consum dels usuaris.
- **Aplicació Java:** Creació d'una petita aplicació Java, amb una sola vista com a interfície que permeti agafar les dades trameses pel lector RFID, consultar la base de dades i retornar a la pantalla *accés denegat o accés permès* a l'usuari.
- Mantenir al llarg del desenvolupament del projecte la sostenibilitat, senzillesa i accessibilitat per tal d'assegurar tenir un servei de qualitat.



## 7 Abast

---

El projecte Smart Port a desenvolupar es divideix en tres parts que corresponen als objectius plantejats anteriorment:

- En primer lloc es disposa de la pàgina web amb la funcionalitat de reserves online (amb diverses opcions), el perfil d'usuari i *backoffice* amb perfil de gestió dels usuaris i altres serveis disponibles relacionats amb el port. Al llarg dels següents capítols es detalla cada funcionalitat de la part web i com s'implementa.
- És disposa d'un sistema de gestió del consum elèctric i d'aigua mitjançant l'ús de torretes de connexió al port intel·ligent, que connectades en xarxa permetran saber en temps real el consum dels usuaris.
- Com a tercer punt, es disposa d'una petita aplicació Java que serveix de control d'accés als espais/serveis mitjançant la tecnologia RFID. L'aplicació rebrà la codificació de la targeta d'usuari emesa pel lector RFID i s'encarregarà d'informar als usuaris si l'accés és vàlid o no.

### 7.1 Eines utilitzades

Les eines informàtiques que permeten el desenvolupament d'aquest projecte són:

#### 7.1.1 Framework Laravel [5, 6]

Laravel és un framework de codi obert que permet desenvolupar aplicacions i serveis web amb llenguatge PHP de manera simple i ràpid d'aprendre. Va ser creat el 2011 per Taylor Otwell, qui es va inspirar amb frameworks com Symfony i per tant ha estat construït a partir de diversos components de Symfony. Laravel ha estat molt ben rebut per tots els programadors de PHP, de tal forma que actualment ha passat a ser un dels frameworks més utilitzats.

L'objectiu d'aquest potent framework de PHP és oferir la possibilitat d'implementar codi de forma elegant i simple, evitant l'anomenat "codi espagueti". Intenta aprofitar aspectes bons de multitud de frameworks juntament amb les últimes versions de PHP. Permet la utilització del patró MVC, que serà explicat més endavant i així disposar d'un codi més organitzat i clar.



II·l·lustració 2 - Framework Laravel

L'elecció d'aquest framework es detalla a continuació a través d'una sèrie de aspectes que són realment positius:

- Utilitza el motor de plantilles Blade per accelerar les tasques de compilació, i perquè els usuaris puguin incloure noves característiques de manera senzilla. Blade és bàsicament un subllenguatge molt senzill que és compilat prèviament a ser utilitzat per l'aplicació. Blade, per tant, permet modular les vistes definint plantilles per cadascuna i utilitzar estructures de control i variables de PHP directament a elles de manera senzilla i elegant.
- Disposa d'un ORM anomenat Eloquent [7] que permet treballar de manera simple amb la base de dades. El funcionament és el següent: cada taula de la base de dades es correspon a un Model, que s'utilitza en la programació per interactuar amb la taula associada. A mode d'exemple: si es té una taula persona, amb la seva sèrie d'atributs, es defineix un model persona que anirà associat a la taula persona. De manera que no s'interactuarà directament amb la taula mitjançant consultes SQL i per tant serà molt més elegant i senzill el codi usat.
- Disposa d'un CLI Artisan que comprèn eines avançades per fer tasques i migracions. Artisan és el nom de la línia de comandes que inclou Laravel. És realment útil ja que inclou comandes que faciliten la programació de l'aplicació o portal web. Per exemple permet mitjançant comandes crear un controlador, o bé esborrar o crear la base de dades.
- Es tracta d'un framework de codi obert que disposa d'una molt bona documentació i d'una comunitat que cada vegada és més extensa. Per tant ofereix la possibilitat de consultar i emetre errors que seran corregits de manera eficaç.
- Utilitza el gestor de dependències anomenat Composer. És un gestor de dependències en projectes de PHP capaç d'instal·lar llibreries que requereix el projecte amb les versions que es necessitin i així evitar haver de fer-ho de forma manual. La seva utilització és molt senzilla i útil, consisteix en un fitxer en format *.json* que s'inclou en el projecte i on es declaren les llibreries que es volen utilitzar. Llavors amb una simple comanda, *composer instal*, executada en el terminal, es descarreguen totes les llibreries i les seves dependències necessàries per a poder-les utilitzar.
- Ofereix un sistema d'enrutament ràpid i eficient, similar al que s'utilitza amb *Ruby on Rails*. Això permet relacionar les parts de l'aplicació amb les rutes que ingressa el usuari al navegador
- Ofereix un sistema d'autenticació molt simple i pràcticament ja implementat al moment de crear el projecte. De tal forma que només s'ha de fer una adaptació al projecte que es vol desenvolupar mitjançant la modificació d'arxius de configuració. A més, proporciona serveis d' encriptació de contrasenyes AES-256 que ofereix un *hashing* segur.

Actualment existeix la versió 5.3 de Laravel, tot i que està en mode beta, però cal dir que el projecte s'implementa amb la versió 5.0.

### 7.1.2 XAMPP [8, 9].

És un servidor independent de plataforma, software lliure. Cada lletra del seu nom fa referència a una eina que incorpora: **X** indica que es utilitzable per a qualsevol dels diferents sistemes operatius (Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris, MAC OS X), **A**pache, **M**ySQL, **P**HP, **P**erl (no es té en compte per a aquest projecte). Per tant, mitjançant XAMPP, es permet tenir agrupades les diferents eines que s'explicaran a continuació i així poder treballar còmodament en el desenvolupament del projecte havent de fer un sola configuració inicial.

### 7.1.3 Apache [10]

És un servidor web HTTP de codi obert per a plataformes Unix, Microsoft Windows, MAC OS X i d'altres. Darrere d'Apache existeix una comunitat molt extensa sota la supervisió d'Apache Software Foundation que s'encarrega de mantenir i desenvolupar el servidor. Apache és el servidor HTTP més usat i que permet allotjar el portal web de manera local a la màquina on s'implementa i es testeja el projecte.

### 7.1.4 MySQL [11]

És un sistema de gestió de bases de dades relacionals desenvolupat per Oracle Corporation i és una dels més populars sobretot per a entorns de desenvolupament web. La base de dades es distribueix en varies versions: Enterprise, per a empreses que requereixen incorporar productes privatis, i Community, de llicència pública. La darrera és la que s'utilitza en aquest projecte.

Les raons que porten a escollir un esquema relacional mitjançant MySQL és:

- Compatibilitat amb qualsevol framework que implementi aplicacions web i que s'executen en entorns XAMPP.
- Es simple, fàcil d'entendre i d'utilitzar. Disposa d'una comunitat molt gran per consultar ajuda. Compleix amb tot el que necessita el portal web i aplicació Java per dur a terme el projecte.
- Es tracta d'una tecnologia molt present a les indústries i actualment multitud d'aplicacions l'utilitzen.
- Fa que sigui ideal per a aplicacions i portals web com el que es desenvolupa degut a la baixa concurrència en la modificació de dades que existeix. A més ofereix la possibilitat d'inserir un gran volum de dades que són generades automàticament en el projecte i vàlides per tenir casos reals.

Per a accedir a la base de dades MySQL existeixen diferents llenguatges, en aquest cas s'utilitza el llenguatge PHP. Tot i així, per tal de gestionar l'administració de la base de dades més fàcilment i còmode, s'utilitza phpMyAdmin [12]. Es tracta d'una eina escrita en PHP que serveix per gestionar la administració de MySQL a través d'una pàgina web utilitzant Internet. Des d'aquí es permet crear i eliminar bases de dades, crear, eliminar i modificar taules, esborrar,

editar i afegir camps i executar qualsevol sentència SQL. Cal dir, però, que el seu ús és simplement com a mode de prova de l'aplicació i portal web, no es tracta d'una eina imprescindible per al desenvolupament i el correcte funcionament del projecte.

### 7.1.5 PHP [13]

És el llenguatge de programació que s'usa en aquest projecte. Està dissenyat per al desenvolupament web de contingut dinàmic i que és executat al costat del servidor i conseqüentment genera la pàgina web resultant, per tant, és invisible al navegador web i al client. El seu ús és interessant també gràcies a què disposa d'una àmplia documentació en el seu lloc web oficial, i on totes les funcions del sistema estan explicades i exemplificades en un arxiu d'ajuda.

Doncs el seu ús en el projecte és vital per tal de poder interactuar amb la base de dades, enviar informació a les vistes HTML i poder treballar mitjançant el patró de disseny Model Vista Controlador (MVC) .

### 7.1.6 Eclipse [14]

És una plataforma software composta per un conjunt d'eines de programació de codi obert multi plataforma per desenvolupar en aquest cas l'aplicació que permet interactuar amb el lector RFID i la base de dades. L'aplicació és implementada a partir del llenguatge JAVA, SQL per les consultes amb la base de dades i llibreries que s'incorporen a l'Eclipse. És el cas de la llibreria WindowBuilder que permet crear interfícies per a aplicacions que serviran per interactuar amb l'usuari o en aquest cas amb el lector RFID.



II·lustració 3 - Eclipse

Per al projecte Smart Port que es desenvolupa s'utilitza la darrera versió existent llançada el 22 de juny de 2016, Eclipse Neon, versió 4.6 de la plataforma.

## 7.2 Justificació de les tecnologies

La raó principal per la qual s'ha optat per utilitzar aquestes tecnologies, a part de les esmentades anteriorment, és pel coneixement previ per part del programador vers algunes d'elles. Actualment existeixen diversos frameworks de PHP o d'altres maneres per programar webs, de la mateixa manera que es troben multitud de gestors i bases de dades, però com bé s'esmenta anteriorment el seu ús queda justificat. Tanmateix, es tracta de tecnologies molt presents al món laboral i en creixement constant la majoria d'elles.

## 8 Metodologia i rigor

---

Al següent capítol es defineix la metodologia de treball que s'utilitza pel desenvolupament del projecte a fi de poder tenir un ordre i definir una bona planificació.

### 8.1 Mètode de treball [15]

El desenvolupament del projecte es du a terme mitjançant una metodologia àgil composta de diverses iteracions de durades diferents, depèn de la complexitat de cadascuna, però buscant repartir la feina i obtenir iteracions equitatives. D'aquesta manera s'aconsegueix tenir un control periòdic de resultats ja bastant definitius. Aquesta metodologia es basa en proposar-se una sèrie d'objectius o tasques a desenvolupar en curts períodes de temps i alhora realitzar proves per tal d'obtenir bons resultats de manera simultània. Gràcies a l'aplicació d'aquesta metodologia de treball es permet tenir un control precís de les tasques realitzades i pendents a fer de manera que es pot ajustar contínuament els temps en funció del treball realitzat.

En tractar-se d'un projecte implementat per una sola persona, fa que no es tracti d'una metodologia àgil completament pura com es el cas de SCRUM o Kanban. De manera que el projecte es divideix en diverses iteracions i per cadascuna d'elles s'hi assignen tasques a realitzar. Lògicament les *daily*s (reunions diàries) en aquest projecte no s'apliquen i per tant, només es realitzen reunions amb el tutor i el company col·laborador.

Les iteracions en el desenvolupament del projecte són les que consten a continuació: (En la planificació es mostra amb més detall les parts de cada iteració/fase):

- Iteració 1: Gestió del projecte
- Iteració 2: Anàlisi i configuració de l'entorn
- Iteració 3: Back-end
- Iteració 4: Front-end
- Iteració 5: Aplicació Java
- Iteració 6: Etapa final

### 8.2 Eines de seguiment

Les eines de seguiment que s'utilitzen per la implementació del projecte és GitHub juntament amb Dropbox i còpies de seguretat a altres màquines. Utilitzar l'eina de GitHub permet tenir un seguiment de les tasques i les diferents versions de codi que es van realitzant. El cas de Dropbox, pot no resultar una eina tan còmode però en aquest cas s'utilitza per penjar les parts del projecte que són més definitives. L'ús d'altres màquines per a realitzar més còpies és simplement un mètode per assegurar no perdre gens d'informació del projecte.

## 8.3 Mètodes de validació

En la finalització de cada fase o iteració del desenvolupament del projecte es realitzen comprovacions i proves per comprovar i assegurar que la fase queda concloua. A més es consulta amb el company col·laborador a fi de generar intercanvi d'opinions sobre el desenvolupament. Per tant, es tracta d'una part molt important per saber si el desenvolupament del projecte flueix com es degut i si s'han de valorar noves consideracions per seguir endavant.

Si es tracta de funcionalitats importants, aquestes, són contrastades amb el tutor del projecte. De la mateixa manera que si sorgeixen canvis suficientment importants que s'han de valorar prèviament. Tot i així, el correu és una eina que resulta molt útil per establir comunicació amb el tutor i poder estar actualitzat del treball realitzat.

Finalment, quan es compleix amb tots els objectius i fases del projecte, es fa una comprovació de tot el realitzat i quines millores poden resultar interessants de cara a la continuació del projecte.

## 9 Anàlisi de requisits

En aquesta secció es defineixen els requisits del sistema a desenvolupar, és a dir, les condicions que ha de satisfer el projecte final. En el sistema Smart Port hi ha dos tipus d'usuaris:

- Els usuaris administradors del sistema que s'encarregaran de tot el control sobre la base de dades i la gestió dels usuaris.
- Els usuaris que interactuen amb el portal web i aplicació Java.

Cal dir que s'explicitarà els requisits que siguin propis dels usuaris administradors.

### 9.1 Requisits funcionals

Els requisits funcionals són aquells que descriuen les característiques finals que tindrà el projecte que es vol desenvolupar. En aquest cas es separen els requisits del portal web i els de l'aplicació Java

#### 9.1.1 Portal web

<b>Requisit</b>	Registre d'usuari
<b>Descripció</b>	El portal web ha de permetre a l'usuari que es pugui crear un compte. Aquest registre es realitzarà a partir del nom de l'usuari, un correu electrònic i una contrasenya.

<b>Requisit</b>	Iniciar sessió
<b>Descripció</b>	L'usuari ha de poder entrar al portal web amb el seu usuari (correu electrònic) i contrasenya.

<b>Requisit</b>	Tancar sessió
<b>Descripció</b>	L'usuari ha de poder tancar la seva sessió en qualsevol moment.

<b>Requisit</b>	Contactar amb l'administrador del portal
<b>Descripció</b>	L'usuari anònim i registrat ha de tenir l'opció de contactar amb l'administrador del portal Smart Port com a mètode de consulta. Aquest contacte es realitzarà mitjançant un formulari de consulta que contindrà el nom de l'usuari, el correu electrònic on rebre la resposta i el contingut del missatge a enviar. El missatge serà rebut al correu electrònic del portal.

<b>Requisit</b>	Visualitzar serveis
<b>Descripció</b>	El sistema ha de permetre que qualsevol usuari, anònim o identificat, sigui capaç de visualitzar els serveis que ofereix.

<b>Requisit</b>	Visualitzar perfil
-----------------	--------------------

<b>Descripció</b>	El sistema ha d'oferir la capacitat de visualitzar tota la informació referent a un perfil.
<b>Requisit</b>	Visualitzar amarratge contractat
<b>Descripció</b>	Capacitat de mostrar a l'usuari autenticat consultar l'amarratge contractat mitjançant la visualització del mapa d'amarratges del port.
<b>Requisit</b>	Editar servei contractat
<b>Descripció</b>	El sistema ha d'oferir a l'usuari la possibilitat de modificar un servei de forma individual, permeten la modificació de tipus de contracte sol·licitat.
<b>Requisit</b>	Eliminar serveis
<b>Descripció</b>	El sistema ha d'oferir a l'usuari la capacitat d'eliminar el servei o serveis contractats.
<b>Requisit</b>	Afegir servei
<b>Descripció</b>	El sistema ha d'oferir al usuari la capacitat d'afegir un servei o varis serveis a la seva llista de serveis contractats.
<b>Requisit</b>	Editar tarifa
<b>Descripció</b>	El sistema ha d'oferir al usuari canviar de tarifa. Se li permet canviar de tarifa una vegada ja té una tarifa escollida i en ús.
<b>Requisit</b>	Consultar notificacions
<b>Descripció</b>	El portal ha d'informar a l'usuari quan té alguna notificació per part del sistema. Les notificacions venen donades per superar la quantitat de llum o aigua que té contractats.
<b>Requisit</b>	Contractar serveis i amarratge segons data
<b>Descripció</b>	El sistema ha de permetre contractar serveis i amarratge segons la selecció de la data que es vol disposar del servei Smart Port. Es disposa de tres tipus de dates: d'un dia, de diversos dies i de contracte indefinit.
<b>Requisit</b>	Sol·licitar amarratge
<b>Descripció</b>	L'usuari ha de poder seleccionar l'amarratge que està disponible al mapa del port mitjançant la interacció amb ell.
<b>Requisit</b>	Seleccionar tarifa
<b>Descripció</b>	El portal ha d'oferir a l'usuari la capacitat de poder seleccionar les tarifes que disposa el sistema Smart Port.



<b>Requisit</b>	Contractar serveis
<b>Descripció</b>	El sistema ha d'oferir la capacitat d'escollir els serveis que es volen contractar en la sol·licitud dels amarratges i la tarifa.

L'actor administrador també disposa de totes les funcionalitats que té qualsevol usuari més els que s'introdueixen a continuació:

<b>Requisit</b>	Buscar usuaris
<b>Descripció</b>	Capacitat perquè l'usuari administrador pugui buscar qualsevol usuari registrat al sistema mitjançant el seu nom d'usuari.

<b>Requisit</b>	Modificar codi de targeta de l'usuari
<b>Descripció</b>	El sistema ha de permetre la modificació del codi/s de la targeta associat a l'usuari/s registrat.

### 9.1.2 Aplicació Java

<b>Requisit</b>	Llegir targeta RFID
<b>Descripció</b>	L'aplicació ha de ser capaç d'interpretar la targeta que introdueixi l'usuari en el lector RFID i retornar una resposta a l'acció.

## 9.2 Requisits no funcionals

Els requisits no funcionals especifiquen el bon funcionament del software. S'imposen restriccions de disseny que cal tenir en compte en el desenvolupament. El seu compliment assegura un sistema de qualitat, usable, segur i accessible.

### 9.2.1 Requisits d'usabilitat

<b>Requisit</b>	Interfície amigable
<b>Descripció</b>	El ús de plantilles, CSS bootstrap resulta un sistema amb una bona aparença de cara a l'usuari.

<b>Requisit</b>	Facilitat d'ús
<b>Descripció</b>	Interfície simple i intuïtiva que ha de ser amigable de cara a l'usuari i així facilitar-ne el seu ús. Pel que fa la part d'administrador, també s'ha de tenir una vista totalment simple.

<b>Requisit</b>	Dades actualitzades
<b>Descripció</b>	El sistema ha de mostrar en tot moment a l'usuari les dades actualitzades sense necessitat de refrescar la pàgina. És el cas de l'edició de serveis o tarifes, aquests canvis han de ser visibles al moment.

<b>Requisit</b>	Informació d'errors
<b>Descripció</b>	El portal i aplicació han de ser capaços de mostrar a l'usuari possibles errors que poden succeir i permetre la continuació de l'ús del sistema o sistemes. Intentar iniciar sessió amb un perfil falç, seleccionar un amarratge ja ocupat, registrar-se sense emplenar tots els camps...

### 9.2.2 Requisits de rendiment i escalabilitat

<b>Requisit</b>	Temps de resposta
<b>Descripció</b>	El sistema ha de carregar les pàgines i guardar les dades de manera ràpida i fluida reaccionant el més ràpid possible a les peticions de l'usuari.

<b>Requisit</b>	Escalabilitat
<b>Descripció</b>	El sistema ha de ser capaç de reaccionar correctament a demandes més altes.

### 9.2.3 Reutilitzable i personalitzable per qualsevol port d'esbarjo

El portal i aplicació Java han de ser capaços de poder ser adaptats a qualsevol port d'esbarjo. Així com permetre que s'afegeixin més funcionalitats segons es requereixi. Per tant, es pren un exemple com a model però es busca ser totalment personalitzable.

La part del sistema corresponent a l'administrador ha de ser capaç de poder adaptar-se a l'ús de qualsevol persona i sense necessitat de tenir coneixements informàtics.

### 9.2.4 Seguretat de la informació

Tota la informació i dades introduïdes pels usuaris seran anònimes per tal de preservar la seva identitat i assegurar que es compleix la llei orgànica de protecció de dades de caràcter personal (LOPD). Tanmateix, el sistema ha de disposar d'eines de seguretat per evitar la presència d'agents externs.

### 9.2.5 Sistema web portable

El portal web ha d'incorporar mecanismes de disseny responsiu per adaptar-se correctament a qualsevol dispositiu gràcies al framework Bootstrap, permeten a l'usuari iniciar el sistema Smart Port des de tot tipus navegador.

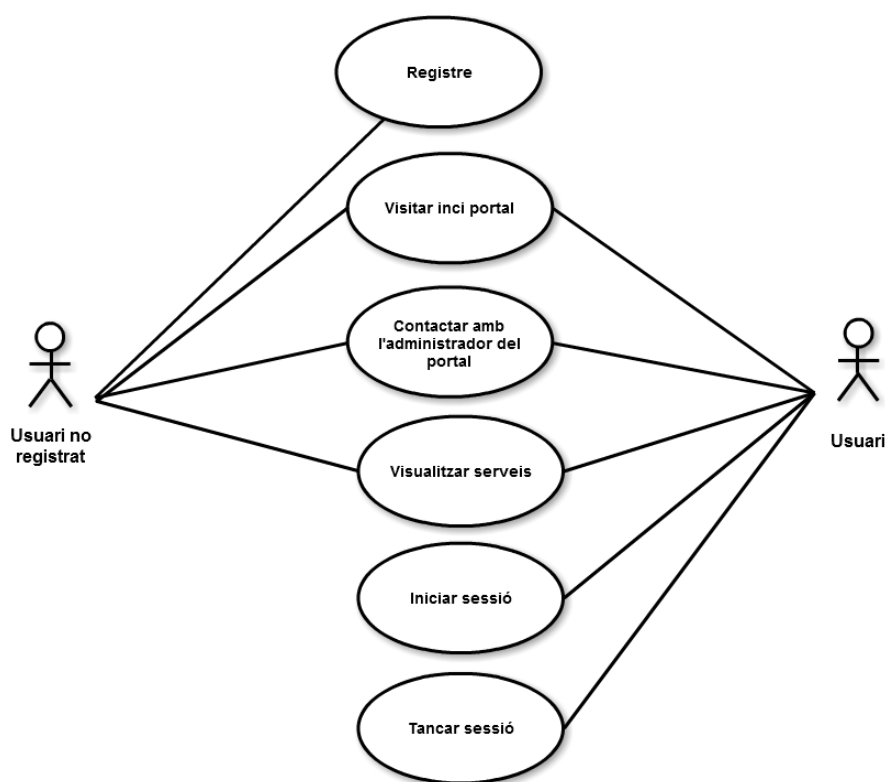
## 10 Especificació

En aquesta secció es descriu el que ha de fer el sistema Smart Port que s'implementa. Es mostra els actors que actuen per a cada cas d'ús, les precondicions necessàries per a poder dur a terme la funcionalitat i es descriu l'escenari que s'ha de complir, és a dir les accions que ha de seguir l'actor i el sistema per tal de complir amb els objectius de cada cas d'ús mencionat anteriorment.

Per a poder tenir una millor visió dels diferents casos d'ús que existeixen, es mostren diferents diagrames de casos d'ús agrupats en funció de les funcionalitats. Cadascuna de les funcionalitats agrupades en un mateix esquema estan relacionades entre elles en algun aspecte: són implementades a la mateixa iteració i tenen parts comunes. De manera que es té una organització de les diferents parts del sistema.

### 10.1 Inici i tasques inicials del sistema

#### 10.1.1 Casos d'ús



Il·lustració 4 - Casos d'us tasques inicials del sistema

Cas d'ús	Registre
Actor	Usuari no registrat
Precondició	El usuari no registrat no té un compte en el sistema
Escenari	1. L'usuari entra a la pantalla de registre

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. L'usuari completa tot els camps del formulari de registre mitjançant el seu correu electrònic, el seu nom o nom identificatiu en el portal, contrasenya i confirmació de contrasenya.</li> <li>3. L'usuari prem el boto de registre.</li> <li>4. El sistema encripta la contrasenya mitjançant un hash i ho guarda a la base de dades juntament amb el correu electrònic.</li> <li>5. El sistema retorna al usuari a la pantalla inicial de portal web.</li> </ol>
--	--

Cas d'ús	Visitar inici portal
Actor	Usuari no registrat i usuari registrat
Precondició	L'usuari està dins el portal, registrat o no.
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari introdueix al navegador la URL d'accés al portal web.</li> </ol>

Cas d'ús	Contactar amb l'administrador del portal
Actor	Usuari no registrat i usuari registrat
Precondició	L'usuari està dins el portal, registrat o no
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari entra a la pantalla de contacte.</li> <li>2. L'usuari completa tots els camps del formulari de contacte mitjançant el seu nom, correu electrònic i el missatge que vol adreçar a l'administrador del portal.</li> <li>3. L'usuari prem el boto d'enviar.</li> <li>4. El missatge enviat es rebut al correu electrònic del portal.</li> <li>5. L'administrador disposa del correu electrònic de l'usuari contactant per poder enviar una resposta.</li> </ol>

Cas d'ús	Visualitzar serveis
Actor	Usuari no registrat i usuari registrat
Precondició	L'usuari està dins el portal, registrat o no
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix a la pantalla de serveis.</li> </ol>

Cas d'ús	Iniciar sessió
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari disposa d'un compte en el sistema Smart Port
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari entra a la pantalla inicial o qualsevol pantalla accessible. Es disposa del formulari d'inici a la barra de navegació superior.</li> <li>2. L'usuari completa el formulari d'inici de sessió amb el seu correu electrònic i contrasenya.</li> <li>3. L'usuari prem el boto d'entrar.</li> <li>4. El servidor realitza el hash de la contrasenya introduïda i comprova que sigui igual al hash emmagatzemat a la base de dades</li> </ol>

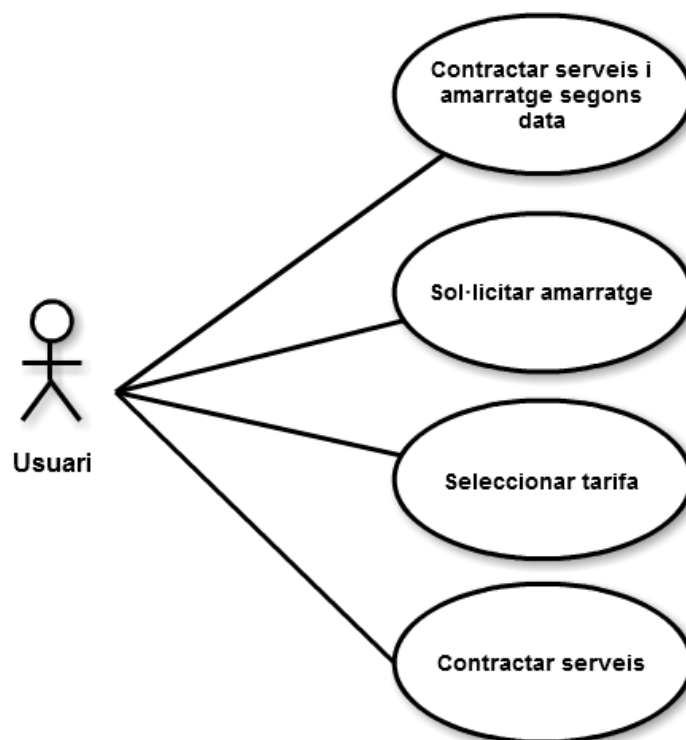
corresponent a l'usuari en qüestió.

- a. Contrasenya correcta: Porta a l'usuari a la pantalla inicial del portal web.
- b. Contrasenya incorrecta: Retorna missatge d'error oferint la possibilitat de tornar posar la contrasenya.

<b>Cas d'ús</b>	Tancar sessió
<b>Actor</b>	Usuari registrat
<b>Precondició</b>	L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari desplega el menú personal de la barra de navegació.</li> <li>2. L'usuari selecciona l'opció de tancar sessió.</li> <li>3. El sistema esborra totes les dades referents a la sessió actual.</li> <li>4. El sistema retorna a l'usuari a l'inici del portal.</li> </ol>

## 10.2 Contractació del servei Smart Port

### 10.2.1 Casos d'ús



Il·lustració 5 - Cas d'ús contractació del servei Smart Port

<b>Cas d'ús</b>	Contractar serveis i amarratge segons data
-----------------	--

<b>Actor</b>	Usuari registrat
<b>Precondició</b>	L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada i no té contractat l'amarratge, tarifa i serveis
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix a la pantalla de serveis.</li> <li>2. L'usuari prem el boto de contractar serveis.</li> <li>3. El sistema envia a l'usuari a la vista de selecció de la data de contractació dels serveis Smart Port.</li> <li>4. L'usuari selecciona la modalitat que vol tenir:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Contracte indefinit</li> <li>b. Diversos dies</li> <li>c. Un dia</li> </ol> </li> <li>5. L'usuari introdueix la data corresponent a la modalitat escollida</li> <li>6. L'usuari prem el boto de sol·licitar</li> <li>7. El sistema emmagatzema temporalment la informació enviada.</li> <li>8. El sistema envia a l'usuari a la vista de selecció dels amarratges del port.</li> </ol>

<b>Cas d'ús</b>	Sol·licitar amarratge
<b>Actor</b>	Usuari registrat
<b>Precondició</b>	<p>L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada i no té contractat l'amarratge, tarifa i serveis.</p> <p>L'usuari ha escollit la modalitat i data de contractació del servei Smart Port.</p>
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari prem el boto corresponent a un amarratge disponible indicat amb el color verd.</li> <li>2. El sistema comprova que realment es tracta d'un amarratge lliure.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si l'amarratge està ocupat: el sistema retorna un missatge d'error a l'usuari, el retorna a la mateixa vista de selecció d'amarratge.</li> <li>• Si l'amarratge està lliure: el sistema emmagatzema temporalment l'amarratge que s'ha escollit juntament amb la data i modalitat escollides en el cas d'ús anterior.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema envia a l'usuari a la vista de selecció de tarifa i serveis.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>

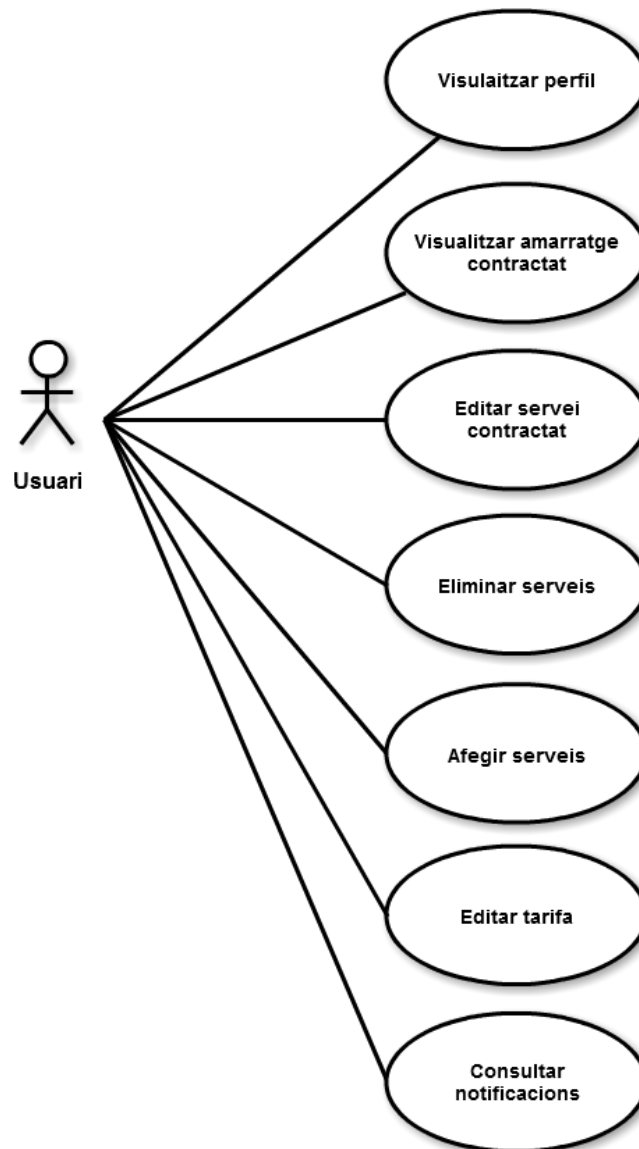
<b>Cas d'ús</b>	Seleccionar tarifa
<b>Actor</b>	Usuari registrat
<b>Precondició</b>	<p>L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada i no té contractat l'amarratge, tarifa i serveis</p> <p>L'usuari ha escollit la modalitat, data de contractació i l'amarratge.</p>
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari selecciona el tipus de tarifa que desitja contractar (per defecte ja es té una tarifa escollida).</li> <li>2. L'usuari té l'opció de contractar serveis que ofereix el port.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. L'usuari prem el boto de sol·licitar.</li> <li>4. El sistema emmagatzema tot la informació de contractació de l'usuari (modalitat, data, amarratge, tarifa) a la base de dades.</li> <li>5. El sistema envia a l'usuari a la vista del seu perfil que ara es mostra actualitzat</li> </ol>
--	--

Cas d'ús	Contractar serveis
Actor	Usuari registrat
Precondició	<p>L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada i no té contractat l'amarratge, tarifa i serveis</p> <p>L'usuari ha escollit la modalitat, data de contractació i l'amarratge.</p>
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari selecciona els serveis que ofereix el port prement en cada <i>checkbox</i> corresponent.</li> <li>2. L'usuari prem el boto de sol·licitar.</li> <li>3. El sistema emmagatzema tot la informació de contractació de l'usuari (modalitat, data, amarratge, tarifa, serveis) a la base de dades.</li> <li>4. El sistema envia a l'usuari a la vista del seu perfil que ara es mostra actualitzat.</li> </ol>

## 10.3 Usuari registrat i amb el servei Smart Port contractat

### 10.3.1 Casos d'ús



Il·lustració 6 - Cas d'ús usuari registrat i servei Smart Port contractat

Cas d'ús	Visualitzar perfil
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema
Escenari	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'usuari no ha realitzat cap contracte d'amarratge, servei i tarifa               <ol style="list-style-type: none"> <li>L'usuari desplega el menú personal de la barra de navegació.</li> <li>L'usuari selecciona l'opció de perfil.</li> <li>El portal web mostra a l'usuari la vista del perfil de l'usuari amb la seva informació personal i però sense serveis, amarratge ni tarifa sol·licitada. Disposa d'un botó per</li> </ol> </li> </ul>



	contractar els serveis Smart Port. <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'usuari té contractat un amarratge tarifa i servei (opcional)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari desplega el menú personal de la barra de navegació.</li> <li>2. L'usuari selecciona l'opció de perfil.</li> <li>3. El portal web mostra a l'usuari la vista del perfil de l'usuari amb la seva informació personal i l'amarratge i tarifa contractada. Si ha contractat serveis, se li mostra una llista de tots els serveis juntament amb la seva informació (data de contractació).</li> </ol> </li> </ul>
--	--

Cas d'ús	Visualitzar amarratge contractat
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema i un amarratge contractat
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix al seu perfil</li> <li>2. L'usuari prem el número d'amarratge que té contractat.</li> <li>3. El sistema mostra a l'usuari una vista amb el mapa dels amarratges i amb el seu amarratge contractat ressaltat d'un altre color.</li> </ol>

Cas d'ús	Editar servei contractat
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema i com a mínim un servei contractat
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix al seu perfil.</li> <li>2. L'usuari prem el boto d'editar servei del que pretén modificar.</li> <li>3. El sistema envia al l'usuari a la vista d'edició del servei.</li> <li>4. L'usuari selecciona la modalitat que vol tenir:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Contracte indefinit</li> <li>b. Diversos dies</li> <li>c. Un dia</li> </ol> </li> <li>5. L'usuari introdueix la data corresponent a la modalitat escollida.</li> <li>6. L'usuari prem el boto de sol·licitar.</li> <li>7. El sistema emmagatzema la modificació del servei sol·licitat per l'usuari a la base de dades.</li> <li>8. El sistema retorna a l'usuari a la vista del perfil.</li> </ol>

Cas d'ús	Eliminar serveis
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema i com a mínim un servei contractat.
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix al seu perfil.</li> <li>2. L'usuari prem el boto d'editar serveis.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El sistema envia a l'usuari a la vista d'edició de tarifa i serveis.</li> <li>4. L'usuari treu aquells serveis que ja no vol tenir contractats mitjançant prémer el <i>checkbox</i> corresponent.</li> <li>5. L'usuari prem el botó de sol·licitar.</li> <li>6. El sistema actualitza els serveis contractats per l'usuari a la base de dades.</li> <li>7. El sistema retorna a l'usuari a la vista del perfil.</li> </ol>
Observació	Aquest cas d'ús es pot veure complementat amb els següents casos d'ús: afegir serveis i editar tarifa.

Cas d'ús	Afegir serveis
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema i contractat l'amarratge i tarifa.
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix al seu perfil</li> <li>2. L'usuari prem el botó d'editar serveis.</li> <li>3. El sistema envia a l'usuari a la vista d'edició de tarifa i serveis.</li> <li>4. L'usuari selecciona aquells serveis que vol contractar mitjançant prémer el <i>checkbox</i> corresponent.</li> <li>5. L'usuari prem el botó de sol·licitar.</li> <li>6. El sistema actualitza els serveis contractats per l'usuari a la base de dades, afegint els nous que ha contractat.</li> <li>7. El sistema retorna a l'usuari a la vista del perfil.</li> </ol>
Observació	Aquest cas es pot veure complementat amb els següents casos d'ús: eliminar serveis i editar tarifa

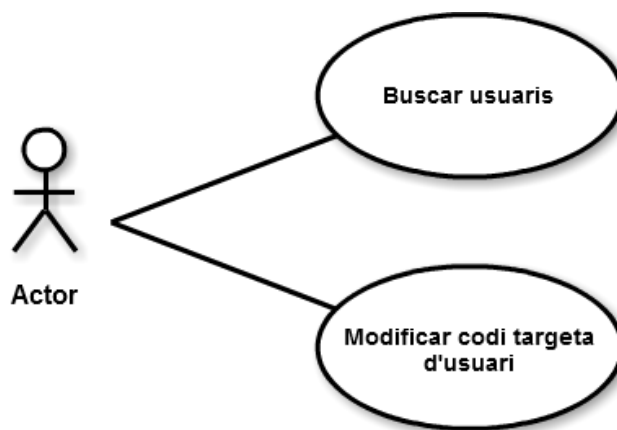
Cas d'ús	Editar tarifa
Actor	Usuari registrat
Precondició	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema i contractada una tarifa.
Escenari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix al seu perfil.</li> <li>2. L'usuari prem el boto d'editar serveis.</li> <li>3. El sistema envia a l'usuari a la vista d'edició de tarifa i serveis.</li> <li>4. L'usuari selecciona la nova tarifa que vol contractar.</li> <li>5. L'usuari prem el botó de sol·licitar.</li> <li>6. El sistema actualitza la tarifa contractada per l'usuari a la base de dades.</li> <li>7. El sistema retorna a l'usuari a la vista del perfil.</li> </ol>
Observació	Aquest cas d'ús es pot veure complementat amb els següents casos d'ús: afegir serveis i eliminar serveis.

Cas d'ús	Consultar notificacions.
Actor	Usuari registrat.

<b>Precondició</b>	L'usuari té una sessió iniciada en el sistema i existeixen notificacions.
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix a qualsevol vista del portal web.</li> <li>2. L'usuari prem el botó de notificacions situat a la part dreta del menú de navegació.</li> <li>3. El sistema mostra al usuari un <i>pop up</i> amb la informació de les notificacions           <ul style="list-style-type: none"> <li>• El consum d'aigua ha superat la quantitat que es té contractada.</li> <li>• El consum de llum ha superat la quantitat que es té contractada.</li> </ul> </li> </ol>

## 10.4 Part d'administrador

### 10.4.1 Casos d'ús



Il·lustració 7 - Cas d'ús part d'administrador

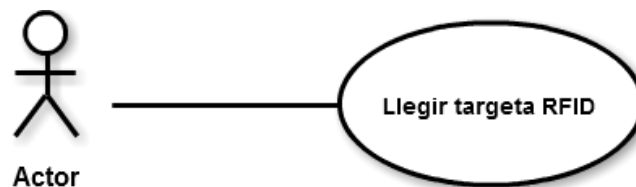
<b>Cas d'ús</b>	Buscar usuarios
<b>Actor</b>	Usuari administrador
<b>Precondició</b>	L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada i té permisos d'administrador.
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix a qualsevol vista del portal web.</li> <li>2. L'usuari desplega el menú personal de la barra de navegació.</li> <li>3. L'usuari selecciona l'opció d'administrador.</li> <li>4. El sistema envia a l'usuari a la vista d'administrador.</li> <li>5. L'usuari introdueix el nom de l'usuari que desitja cercar en el buscador.</li> <li>6. L'usuari selecciona el botó d'enviar.</li> <li>7. El sistema comprova a la base de dades que l'usuari introduït existeix.</li> <li>8. En cas d'existir l'usuari: retorna la informació de l'usuari buscat a la</li> </ol>

vista d'administrador.

<b>Cas d'ús</b>	Modificar codi de targeta d'usuari.
<b>Actor</b>	Usuari administrador.
<b>Precondició</b>	L'usuari està dins del portal amb la sessió iniciada i té permisos d'administrador.
<b>Escenari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'usuari accedeix a qualsevol vista del portal web.</li> <li>2. L'usuari desplega el menú personal de la barra de navegació.</li> <li>3. L'usuari selecciona l'opció d'administrador.</li> <li>4. El sistema envia a l'usuari a la vista d'administrador.</li> <li>5. L'usuari introdueix el nom de l'usuari que desitja cercar en el buscador.</li> <li>6. L'usuari selecciona el botó d'enviar</li> <li>7. El sistema comprova a la base de dades que l'usuari introduït existeix.</li> <li>8. En cas d'existir l'usuari: retorna la informació de l'usuari buscat a la vista d'administrador.</li> <li>9. L'usuari introdueix el codi de la targeta en el camp corresponent de l'usuari que pretén modificar.</li> <li>10. L'usuari prem el botó de canviar codi.</li> <li>11. El sistema actualitza el nou valor de codi de targeta de l'usuari modificat.</li> <li>12. El sistema retorna a l'usuari a la vista d'administració.</li> </ol>

## 10.5 Aplicació Java

### 10.5.1 Casos d'ús



Il·lustració 8 - Cas d'ús aplicació Java

<b>Cas d'ús</b>	Llegir targeta RFID
<b>Actor</b>	Usuari registrat
<b>Precondició</b>	L'usuari està registrat i té una targeta activa

#### Escenari

1. L'usuari passa la targeta RFID per el lector.
2. El sistema associat al sensor interpreta els dígit que conté la targeta.
3. El sistema accedeix a la base de dades per comprovar que existeix la targeta .
4. El sistema comprova que l'usuari té contractat el servei associat al lector.
  - Accés permès: El sistema retorna a l'usuari accés permès, si té contractat el servei, en forma de semàfor verd a l'aplicació Java.
  - Accés denegat: El sistema retorna a l'usuari accés denegat, si no té contractat el servei, en forma de semàfor vermell a l'aplicació Java.

# 11 Accés als serveis mitjançant targetes RFID

Cada vegada és més freqüent veure targetes identificadores sense contacte amb el sistema de lectura per proximitat. Aquest tipus de sistemes es diuen abreviadament RFID (Radio Frequency Identification): Identificació per radiofreqüència. Aquests dispositius estan substituint a poc a poc les etiquetes de codis de barres i les targetes magnètiques en totes les seves aplicacions.

En el projecte Smart Port s'incorpora l'accés dels serveis i instal·lacions els dispositius RFID, perquè mitjançant una única targeta, l'usuari pugui moure's pel port. Aquí s'explica de manera teòrica com funciona aquest sistema i com s'aplicaria en un cas real. Però en el projecte es realitza un simulació en forma d'aplicació Java i un lector RFID, de manera que es simula l'accés a un sistema del port (en el capítol de disseny final de l'aplicació Java es mostra).

## 11.1 Funcionament i tecnologia RFID [16]

La tecnologia RFID no és una tecnologia precisament nova. No obstant en els últims temps s'ha produït un augment del seu ús, sobretot a l'aplicació amb els smartphones i l'NFC.



Pensant en un origen com a substitut del codi de barres, ara mateix s'aplica en nombrosos camps i sectors de la indústria. A més hi ha multitud d'investigacions orientades a l'ús d'aquesta tecnologia. Per aquests motius resulta realment d'interès l'estudi dels sistemes RFID i poder-lo aplicar en el projecte que es desenvolupa.

S'ha fet un disseny complet, a punt per implementar, d'un sistema de RFID que treballa a una freqüència UHF en el rang de 868 MHz i d'alimentació passiva, és a dir les targetes no posseeixen alimentació. El sistema està pensat perquè l'usuari s'identifiqui a una targeta

concreta i el sistema actuï i doni resposta en funció dels seus permisos.

Per a adquirir els coneixements necessaris sobre aquesta matèria i poder fer proves reals, s'ha contactat amb una empresa especialitzada en aquest tipus de software anomenada Abantime IT Solutions SL [17]. Abantime és una empresa de Consultoria Informàtica que aporta les solucions adequades en funció de les necessitats de cada client, així com el Distribuidor Oficial d'ICG Software a Barcelona. Abantime està especialitzada en col·laborar amb les empreses en la presa de decisions sobre la gestió i optimització dels seus negocis.

Cal dir que aquesta empresa ha instal·lat el sistema de RFID en la part de restauració al port d'embarcacions d'esbarjo del Club nàutic Sant Feliu de Guíxols. És evident per tant, que tenen una certa experiència en aquests sistemes.

El funcionament RFID és bastant senzill. Un *tag* o etiqueta electrònica conté un microxip i una antena, que pot adherir-se a qualsevol producte. Fins i tot s'estan desenvolupant *tags* que són d'una grandària tan petita que passarien inadvertides en alguns objectes (en clauers, mòbils...). El microxip emmagatzema un número d'identificació -una espècie de matrícula única de l'esmentat producte-. Hi ha diversos tipus d'esquemes proposats per aquests números, com ara l'*Electronic Product Code* (EPC), dissenyat per Acte-ID Center. Aquests números són únics ja que hi ha menys de 3 fabricants principals d'identificadors RFID en tot el món. Aleshores no es repeteixen mai i identifiquen el dispositiu d'una manera inequívoca.

Es pot dir, que cada objecte tindrà un codi únic que ho diferenciarà i identificarà no només d'altres tipus de productes, sinó de productes iguals. El funcionament del sistema, és a priori, bastant senzill. Hi ha un lector d'objectes RFID, aquest envia una sèrie d'ones de radiofreqüència a la targeta, que són captades per la microantena d'aquest. Aquestes ones activen el microxip, el qual, a través de la microantena i mitjançant ones de radiofreqüència, transmet al lector la informació que tinguin a la seva memòria. Finalment, el lector rep la informació que té el *tag* o targeta i es transmesa a l'aplicació Java. Aquesta es connecta amb la base de dades allotjada al servidor i consulta els permisos corresponents a l'usuari per tal de permetre o denegar l'accés.

Amb aquesta tecnologia, es pot tenir un control de tots els accessos a instal·lacions i serveis per part dels usuaris. La intenció no va més enllà que la de facilitar a aquests usuaris l'accessibilitat a aquests diferents espais d'una manera senzilla i ràpida.

## 11.2 Aplicació al port

### 11.2.1 Port ginesta

La iniciativa d'implantar aquest sistema ve donada per la solució a una necessitat real. En el cas de port ginesta aquesta solució no existeix.

Els usuaris disposen de diversos dispositius per accedir als diferents serveis:

- Clau magnètica per bugaderia.
- Clau magnètica pel personal del port.
- Targeta d'accés al pàrquing.
- Targeta per gasolinera.
- Targeta prepagament consums.

Cada dispositiu correspon única i exclusivament a un sol servei. Per tant, la necessitat d'estandarditzar tots els dispositius i serveis és real. A continuació s'exposa la solució.

### 11.2.2 Smart Port

La idea és que s'ha d'utilitzar una única targeta per client que contingui l'accés a tots els serveis en funció del permisos registrats a l'usuari en qüestió. El personal de port és qui efectua el registre manualment mitjançant el *backoffice* del portal web. Allà s'assigna el codi de targeta que correspon a l'usuari registrat. Llavors el mateix sistema és qui s'encarrega de comprovar si l'usuari té una tarifa que permet fer ús de la instal·lació.

A continuació s'identifiquen alguns dels serveis el quals es pot tenir aplicació:

#### **Accés a aparcament**

En aquest punt s'instal·la un dispositiu que activa la barrera de manera automàtica al passar la targeta pel lector disposat al lateral. Aquest lector (que està connectat a la xarxa) fa la comprovació a la base de dades del sistema i comprova que l'usuari té permís d'accés a l'aparcament. El mateix passa a la sortida.



Il·lustració 9 - RFID pàrquing

#### **Accés a peu a les instal·lacions/espais restringits**

Aquest cas es el mateix que l'anterior, l'única diferència és que en comptes d'una barrera, el que s'activa és una porta. Això es fa mitjançant un bombí que és activat per un relé quan el lector dona permís. El funcionament és el mateix que el d'un porter automàtic però amb l'afegit de que hi ha un lector connectat a una base de dades que dona l'accés. Aquesta solució es pot utilitzar per donar accés als espais restringits pels usuaris com ara bugaderia, sales vip... o bé per accedir als espais del personal del port: oficines, instal·lacions elèctriques...





**Il·lustració 10 - RFID portes**

### ***Accés al subministrament d'aigua i electricitat***

Per poder obtenir el subministrament, l'usuari ha de disposar d'una tarifa vàlida. Amb les torretes escollides, es disposa d'un sensor RFID per aquesta finalitat.



**Il·lustració 11 - RFFID torreta**

### ***Restauració, botigues i Gasolinera***

Es possible instal·lar un tercer mètode de pagament (a banda del metàl·lic i targetes de crèdit/dèbit) als establiments del port. Amb l'ús de la tecnologia RFID també es poden fer pagaments.

Per fer això seria necessari utilitzar TPV (Terminals de punt de venda) amb lectors RFID eliminat la necessitat d'usar Targetes de crèdit o efectiu. En aquests cas el pagament s'associaria al compte d'usuari aplicant el càrrec corresponent del tiquet final en el compte bancari associat al perfil d'usuari.



Il·lustració 12 - RFID TPV

## 12 Disseny final

En aquest apartat es mostra el disseny final dels dos sistemes implementats, el portal web i la petita aplicació Java.

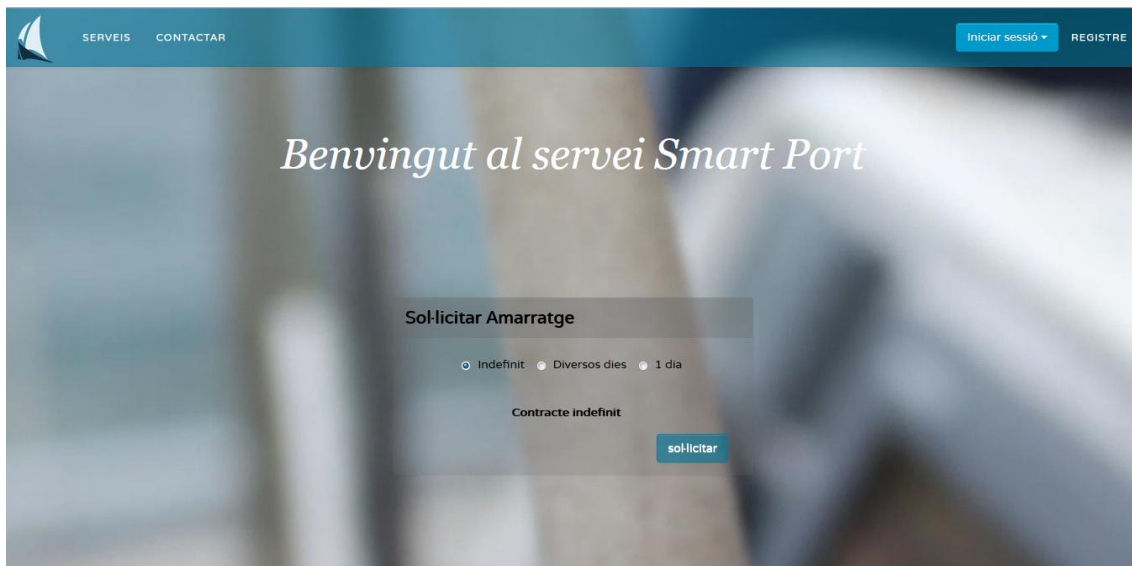
### 12.1 Disseny portal web

Aquí es mostra el disseny final del portal web així com les funcionalitats implementades a cada vista d'usuari. Cada vista que conté un formulari amb dades que s'han d'enviar cap al servidor, es fa control d'errors. Tot i així aquí només se'n mostren alguns com a mode d'exemple.

#### 12.1.1 Pàgina principal

A aquest apartat es mostra el disseny de la pàgina principal del portal web. Es disposa d'una barra de menú navegacional situat a la part superior on es permet accedir a les vistes de: inici de la pàgina, contacte, serveis, registre i iniciar sessió. Si la sessió ja està iniciada es té a la part superior dreta les notificacions d'usuari i un menú desplegable que conté l'opció de tancar sessió, l'opció de consultar els serveis i el perfil d'usuari.

La pantalla d'inici es divideix en tres sub pantalles. La primera conté la data o dates en les que es pretén fer la contractació del servei Smart Port. Les dues simplement contenen informació per atraure a l'usuari al servei Smart Port.

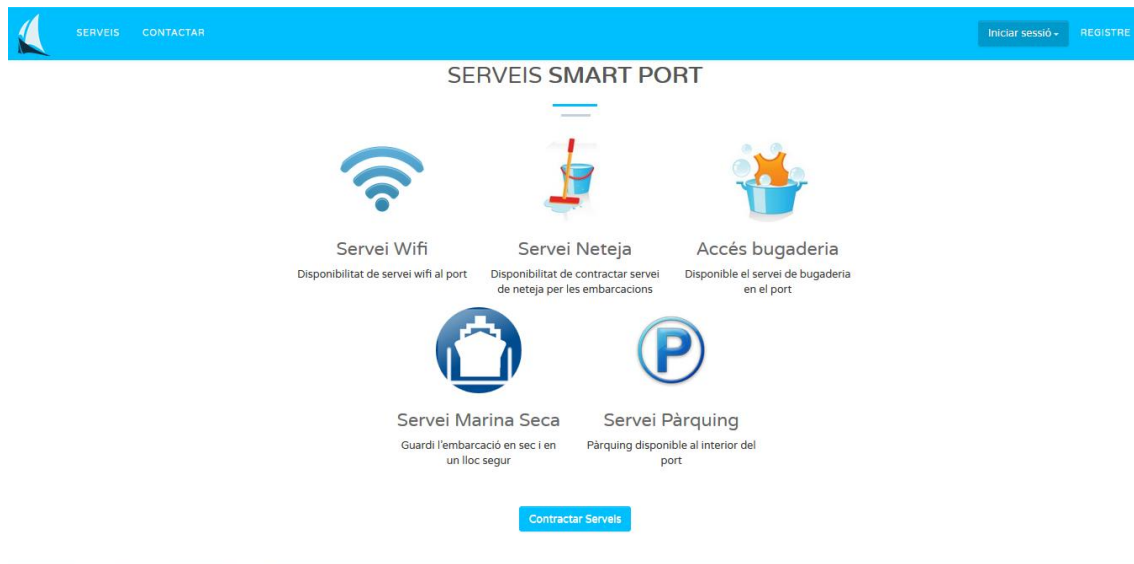


Il·lustració 13 - Imatge pàgina inicial

El menú es manté igual per totes les pàgines del portal web

#### 12.1.2 Pàgina serveis

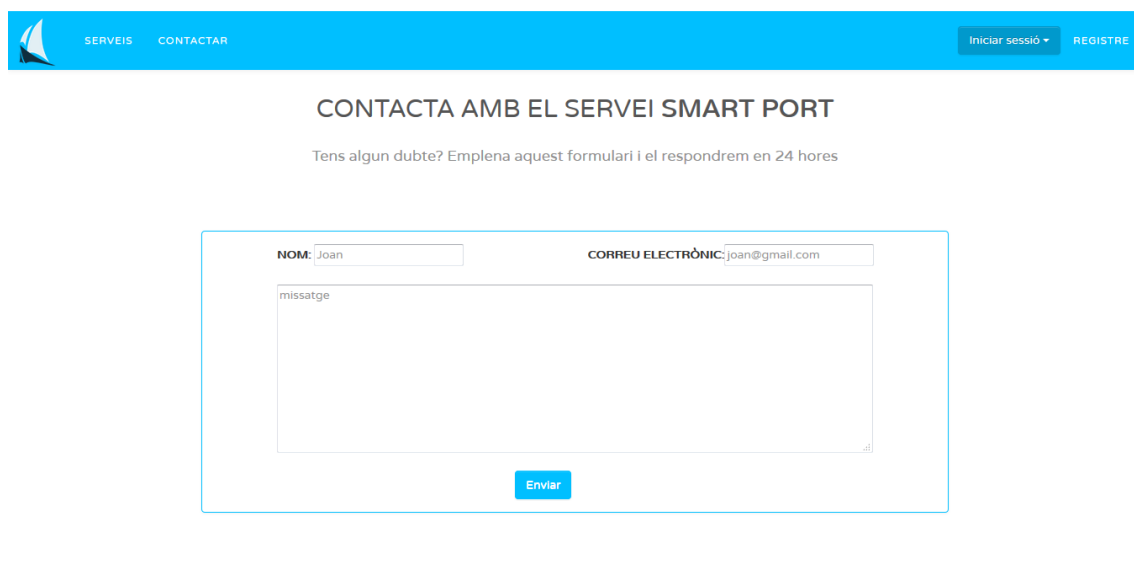
La pàgina de serveis conté la llista de serveis extres que es permet contractar en el Smart Port. També disposa d'un botó d'accés a l'inici de sol·licitud dels serveis Smart Port.



Il·lustració 14 - Imatge serveis

### 12.1.3 Pàgina contactar

Es tracta d'un formulari de contacte en el que s'introdueix el nom, el correu personal i el missatge que es vol adreçar als administradors del portal Smart Port. Aquest missatge es rebut per ells i té la forma que es mostra seguidament.




Il·lustració 15 - Imatge pàgina contactar



## CONTACTA AMB EL SERVEI SMART PORT

Tens algun dubte? Emplena aquest formulari i el respondrem en 24 hores


Gràcies per contactar amb nosaltres. En breus ens posarem en contacta amb vostè.



Il·lustració 16 - Imatge contactar, missatge enviat

## Consulta

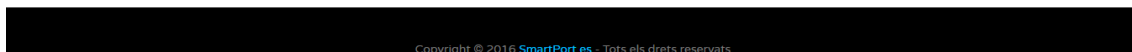
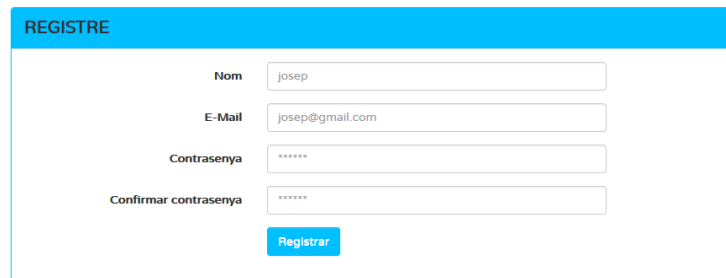
Inbox x

 **Joan** <smart.port.upc@gmail.com>  
to me ▾**Nom:** test**E-mail:** [test@gmail.com](mailto:test@gmail.com)**Comentari:****Això és un missatge de prova**

Il·lustració 17 - Imatge missatge de correu

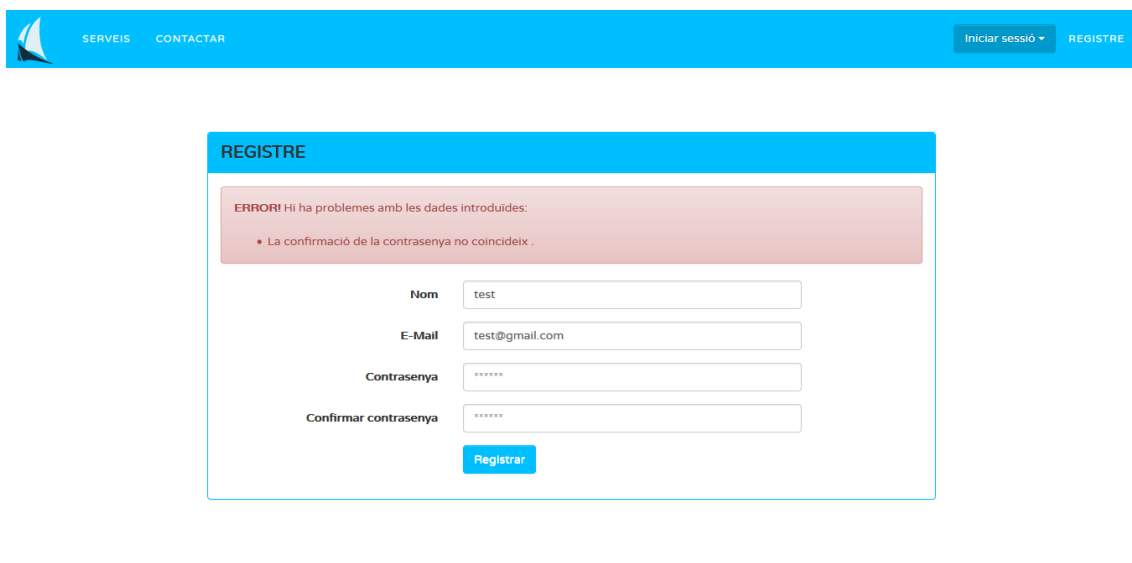
#### 12.1.4 Registre

En aquest apartat es mostra el disseny de la pàgina de registre d'usuari. Constà d'un típic formulari de registre format pels camps: nom, correu electrònic i contrasenya. Finalment es té el botó de registre, que envia la informació a la base de dades i redirecciona a l'usuari a la pàgina principal.



### II-lustració 18 - Imatge registre

Si les dades introduïdes per l'usuari no són correctes, es mostra un missatge d'error a la pantalla de la següent manera:

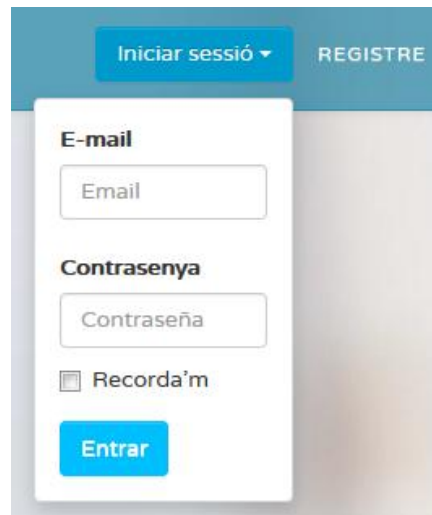


### II-lustració 19 - Imatge error registre

#### 12.1.5 Iniciar sessió

L'inici de sessió es pot dur a terme de dues maneres:

- **Des del menú:** La barra de menú disposa d'un desplegable el qual conte els camps d'e-mail i contrassenya per tal de permetre a l'usuari entrar al seu compte de manera ràpida i senzilla. Si l'usuari introdueix malament les dades se l'envia a la pàgina d'inici de sessió.

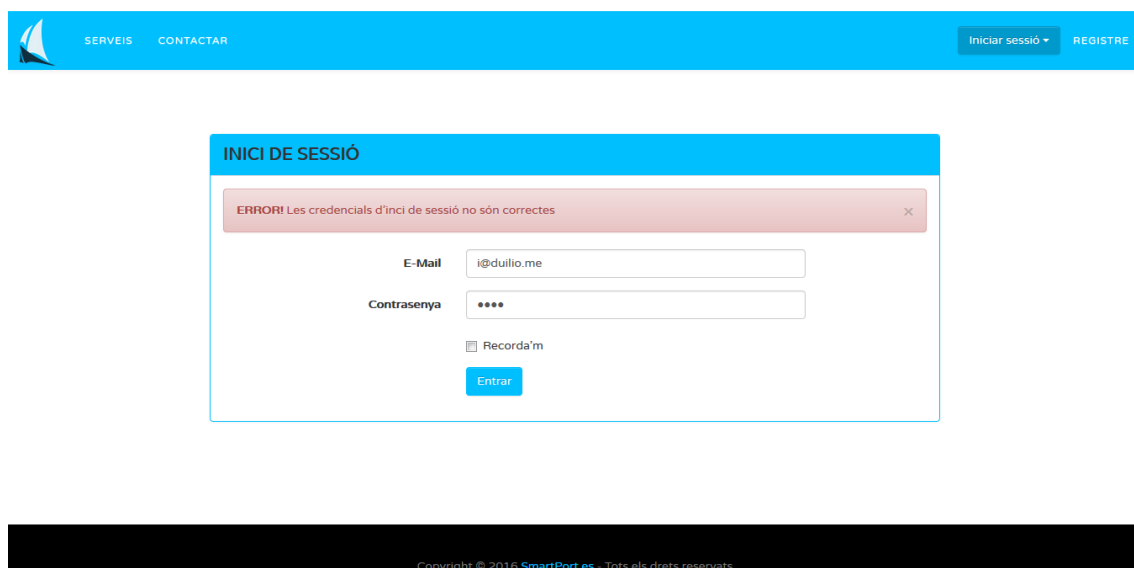


A login menu overlay is shown on a blurred background. At the top, there are two buttons: 'Iniciar sessió' with a dropdown arrow and 'REGISTRE'. The menu contains the following elements:

- E-mail**: A text input field with the placeholder 'Email'.
- Contrasenya**: A text input field with the placeholder 'Contraseña'.
- ☐ **Recorda'm**
- Entrar**: A blue button.

Il·lustració 20 - Imatge login menú

- **Pàgina d'inici de sessió:** A aquesta vista s'hi accedeix automàticament només quan l'usuari ja ha provat d'entrar i ha fallat al iniciar sessió. Aquí es mostra els missatges d'error de l'usuari a l'intentar entrar al seu compte i a més es disposa d'un formulari d'inici de sessió per poder tornar-ho a intentar.



The login page has a blue header with a logo, 'SERVEIS', 'CONTACTAR', and buttons for 'Iniciar sessió' and 'REGISTRE'. The main content area is titled 'INICI DE SESSIÓ' and features a red error message: 'ERROR! Les credencials d'inci de sessió no són correctes'. Below the message is a form with the following fields:

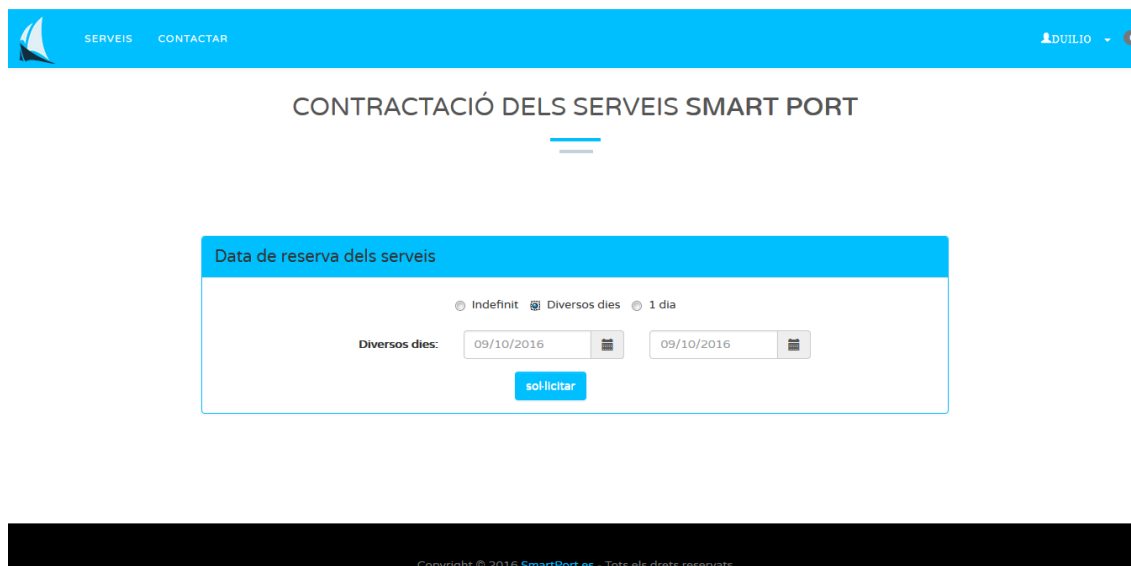
- E-Mail**: Input field containing 'i@duilio.me'.
- Contrasenya**: Password input field with four dots.
- ☐ **Recorda'm**
- Entrar**: Blue button.

The footer is black and contains the text: 'Copyright © 2016 SmartPort.es - Tots els drets reservats'.

Il·lustració 21 - Imatge pàgina de login

### 12.1.6 Data de reserva dels serveis Smart Port

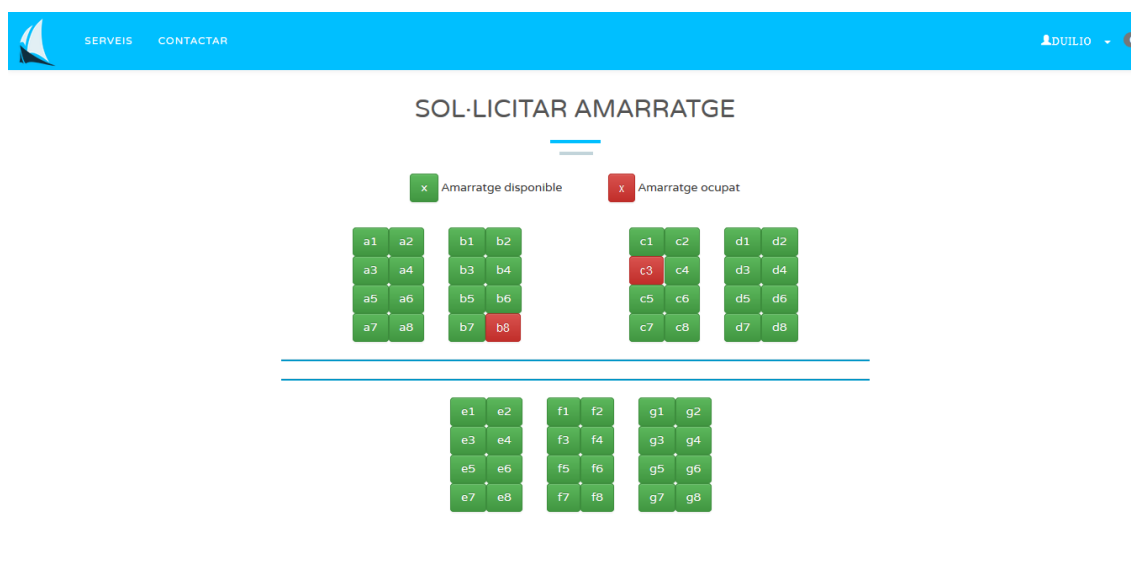
Aquí es mostra la funcionalitat de seleccionar tipus de contracte juntament amb la data que es vol disposar del servei Smart Port. El tipus de contracte s'escull mitjançant la selecció d'un dels tres *checkboxs* que ofereix la visita. En funció del contracte escollit es despleguen dos calendaris, un calendari o cap. El botó de sol·licitar envia al servidor la informació introduïda i redirecciona a l'usuari cap a la pàgina de selecció d'amarratge.



Il·lustració 22 - Imatge pàgina de calendari de reserva

### 12.1.7 Contractar amarratge

La pàgina de contractar amarratge consta d'un mapa del port amb tots els amarratges de què disposa. Si es tracta d'un amarratge ocupat, es mostra de color vermell. Contràriament, si està disponible, es mostrarà de color verd. Per reservar un amarratge disponible, simplement s'ha de prémer a qualsevol amarratge de color verd. Llavors s'envia a l'usuari a la pàgina de selecció de tarifa i serveis extres.



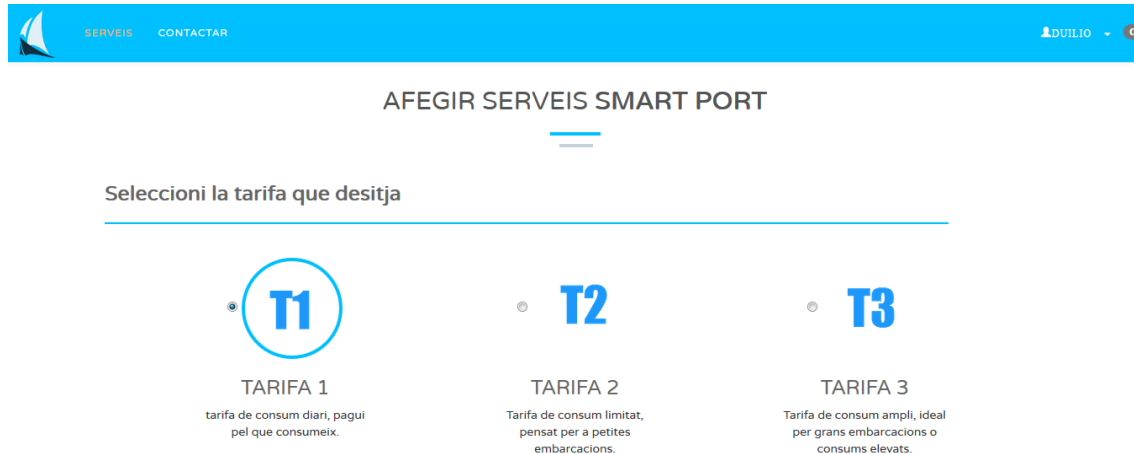
Il·lustració 23 - Imatge mapa amarratges

### 12.1.8 Seleccionar tarifa i serveis

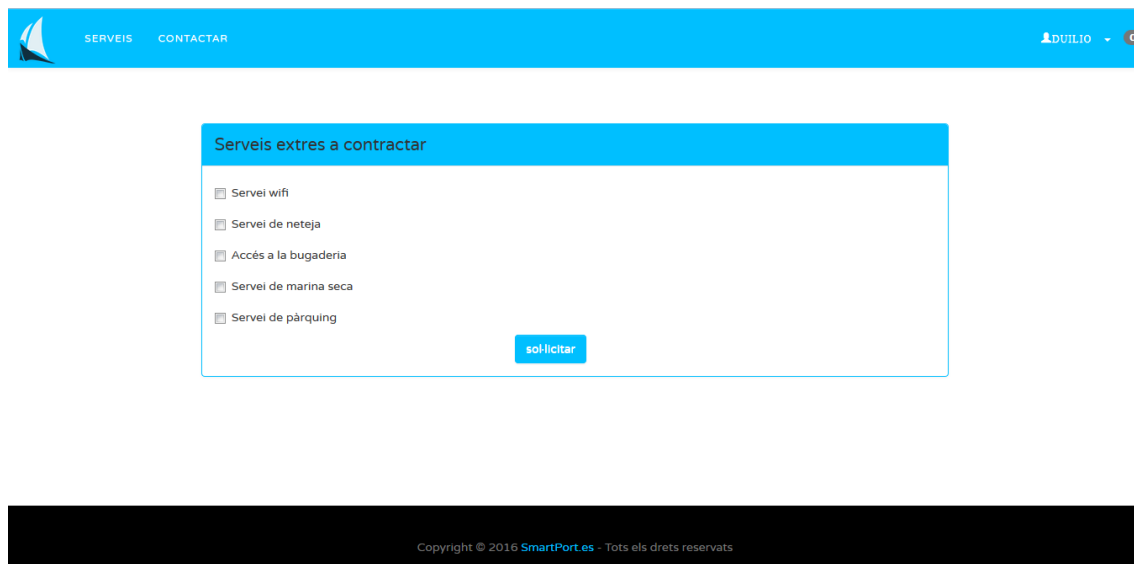
La següent pàgina disposa de les funcionalitats de selecció de tarifa i de serveis extres del port. Per escollir una tarifa es necessari prémer un dels tres *checkboxes* que apareixen al principi. Per defecte es té seleccionada la primera tarifa. Si es desitja contractar més serveis, a la part inferior de la pantalla apareixen la llista dels serveis extres que es poden contractar. Finalment



quan es prem el botó seleccionar, es registra tota la informació introduïda per l'usuari en el seu compte i s'envia l'usuari al seu perfil personal.



II·lustració 24 - Imatge seleccionar tarifa i serveis



II·lustració 25 - Imatge seleccionar tarifa i serveis 2

### 12.1.9 Perfil d'usuari

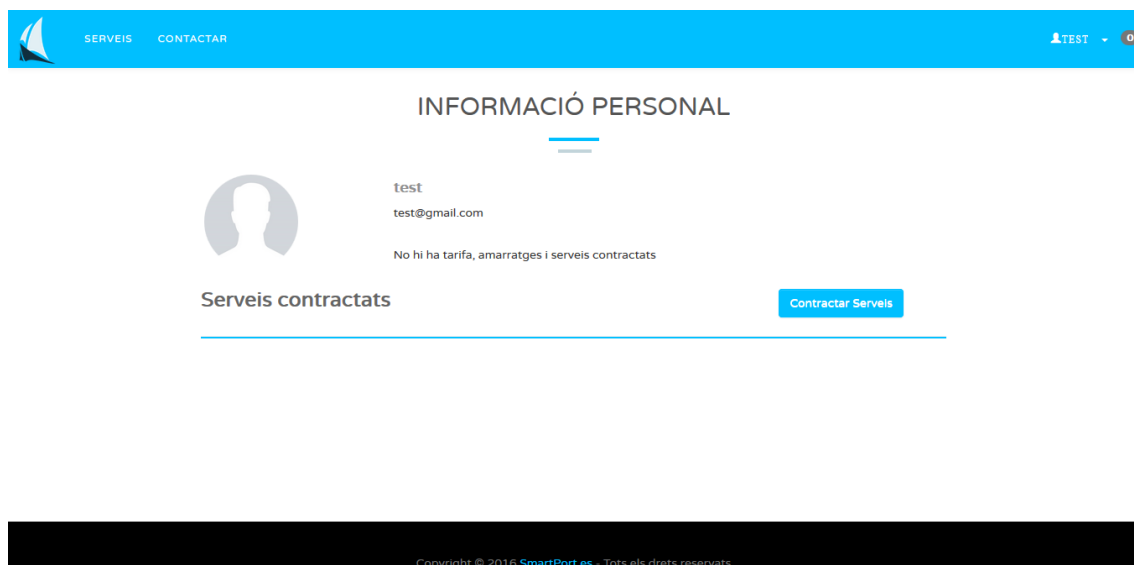
En el perfil d'usuari s'hi mostra tota la informació referent a l'usuari. En primer lloc es mostra les dades personals juntament amb l'identificador de l'amarratge que s'ha escollit, la tarifa contractada i el número de serveis contractats. A la part superior també es disposa d'un botó que dirigeix l'usuari a la pàgina de edició dels serveis i tarifes.

Per sota de la informació personal, separat per una línia, es mostra tots els serveis que s'han contractat. Cadascun d'ells disposa d'un botó que envia a l'usuari a l'edició del contracte del servei en qüestió.



Il·lustració 26 - Imatge perfil

Si es tracta d'un perfil recentment creat en el que no s'ha contractat cap servei Smart Port, es mostra un perfil que conté simplement la informació personal i el botó d'accés a la contractació del servei Smart Port.



Il·lustració 27 - Imatge perfil buit

### 12.1.10 Consulta d'amarratge contractat

La següent pàgina permet veure un mapa dels amarratges dels amarratges del port. Tots ells apareixen de color verd excepte l'amarratge que ha contractat l'usuari, aquest es mostra de color groc.



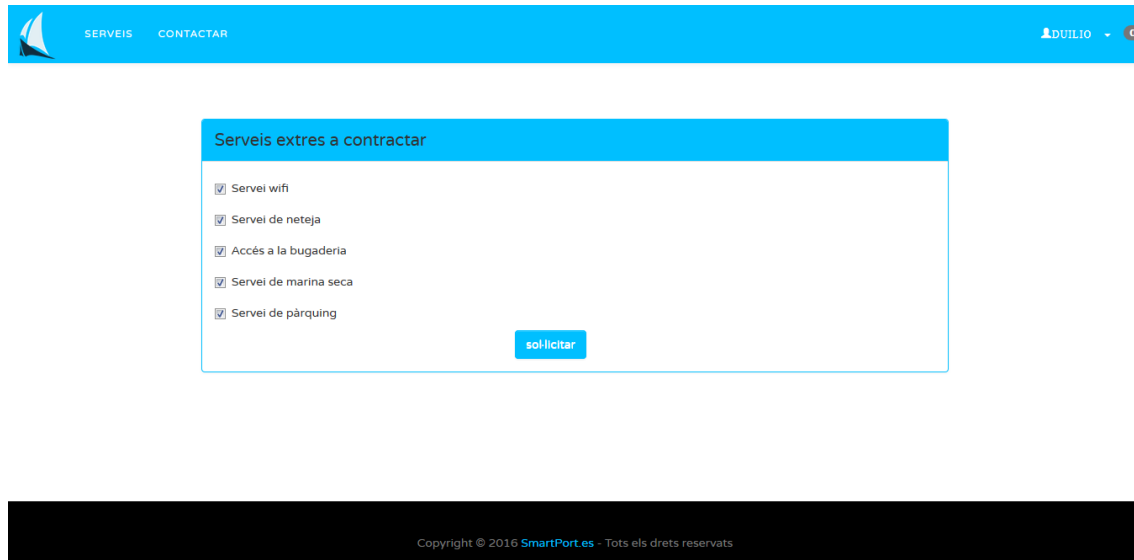
II·lustració 28 - Imatge amarratge contractat

### 12.1.11 Editar serveis i tarifa

La pàgina d'edició de serveis permet canviar la tarifa escollida mitjançant la selecció d'un altre checkbox de tarifa diferent al seleccionat. A més, ofereix la possibilitat de contractar nous serveis o treure serveis ja contractats. Això es fa mitjançant la selecció del checkbox que li correspon a cada servei. El botó sol·licitar actualitza la informació introduïda per l'usuari i el redirigeix a la pàgina anterior, el perfil d'usuari.



II·lustració 29 - Imatge editar serveis



Il·lustració 30 - Imatge editar serveis 2

### 12.1.12 Editar contractació de servei

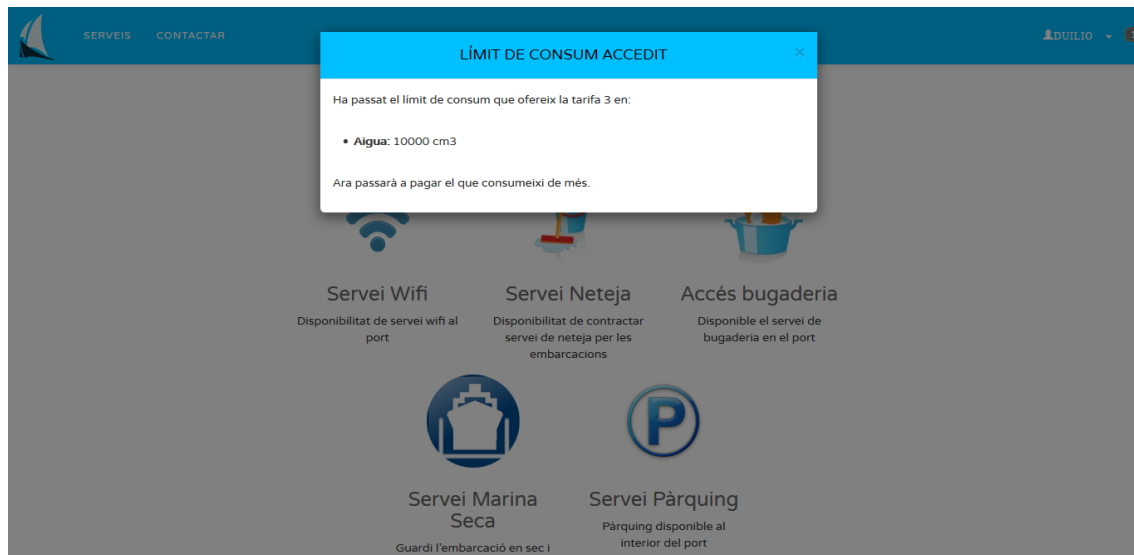
La funcionalitat d'editar el servei, permet modificar el tipus de contracte escollit juntament amb la data o dates que es vol disposar del servei en qüestió. Això es fa mitjançant la mateixa vista de data de reserva dels serveis Smart Port, però adaptat al servei que es vol editar. El botó sol·licitar actualitza la informació introduïda per l'usuari i el redirigeix a la pàgina anterior, el perfil d'usuari.



Il·lustració 31 - Imatge editar serveis

### 12.1.13 Notificacions

La funcionalitat de consultar les notificacions està només activa quan l'usuari disposa d'alguna notificació. Consta d'un pop up que es desplega al prémer el botó de notificacions de la part superior dreta del menú. Aquí s'hi mostra si l'usuari ha superat la quantitat d'aigua o llum que té contractat.

**Il·lustració 32 - Imatge globo notificacions****Il·lustració 33 - Imatge notificació**

#### 12.1.14 Pàgina d'administrador

A aquest apartat es mostra el disseny de la pàgina d'administrador. Aquí només hi pot accedir l'usuari amb permisos d'administrador. Incorpora les funcionalitats de buscar els usuari i de poder canviar-los-hi el codi de targeta. La pàgina consta d'un cercador al que se li ha d'introduir el nom de l'usuari que es pretén buscar. Al prémer el botó d'enviar, retorna a l'administrador la informació de l'usuari buscat i amb l'opció de modificar el camp de la targeta. Si es prem el botó de canviar codi, es modifica el codi de targeta que s'hagi introduït de l'usuari buscat.



## GESTIÓ DEL CODI DE TARJETA DELS CLIENTS



ID	NOM	EMAIL	CODI
1	Dullio	l@duilio.me	331

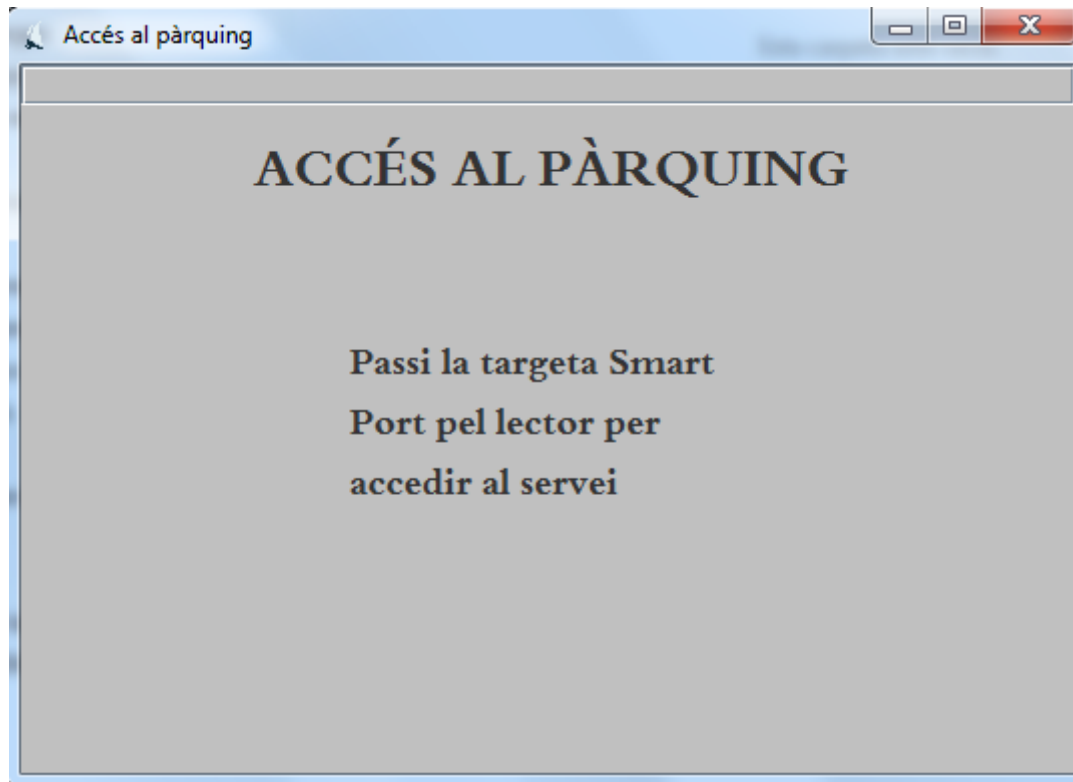
Il·lustració 34 - Imatge administrador



Il·lustració 35 - Imatge codi canviat

## 12.2 Disseny aplicació Java

L'aplicació Java consta d'una sola vista que simula l'accés a un servei Smart Port. En aquest cas representa l'accés al pàrquing. En un inici, sense interactuar amb l'aplicació, la interfície d'usuari està formada per un pantalla que conté el nom del servei que es vol utilitzar o accedir juntament amb la instrucció de com realitzar l'accés.



Il·lustració 36 - Imatge principal aplicació Java

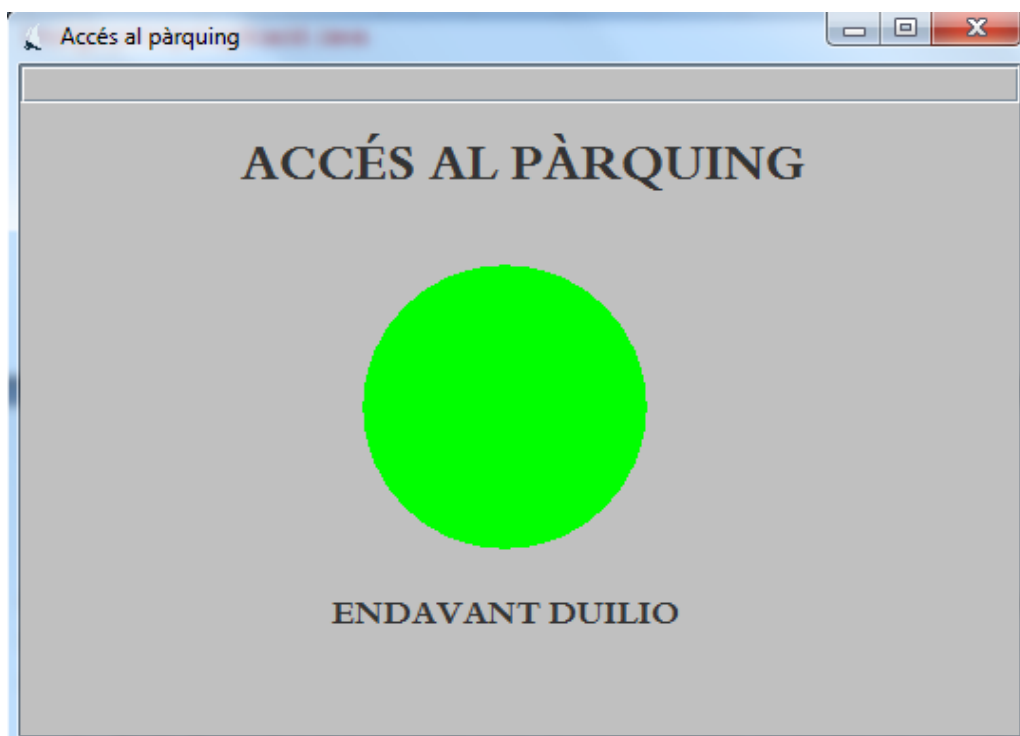
Per interactuar amb l'aplicació, es connecta el lector de targetes RFID a l'ordinador i es passa la targeta d'usuari pel lector. Les dades són rebudes per l'aplicació que retorna sobre la mateixa vista dos possibles resultats:

- **Accés denegat:** Si l'usuari no té accés al servei sol·licitat, es mostra a la pantalla una circumferència de color vermell i el text d'accés denegat per tal de representar l'accés invàlid de l'usuari al servei en qüestió.



Il·lustració 37 - Imatge accés denegat

- **Accés permès:** Si l'usuari té accés al servei sol·licitat ja que el té contractat, es mostra a la pantalla una circumferència de color verd i el text d'accés permès amb el nom de l'usuari que hi accedeix.



Il·lustració 38 - Imatge accés permès



## 13 Implementació

---

### 13.1 Tecnologies

Anteriorment s'ha detallat les eines més importants que s'utilitzen en aquest projecte. A continuació s'inclouen totes les tecnologies que s'usen per dur a terme la implementació total.

- **Laravel 5.0:** Framework de codi obert per desenvolupar aplicacions i serveis web amb PHP 5. És l'eina principal i vital que s'utilitza per desenvolupar el projecte.
- **ORM Eloquent:** Model de programació que consisteix en la transformació de les taules d'una base de dades en instàncies d'objectes que simplifiquen les tasques bàsiques d'accés a les dades per part del programador.
- **Bootstrap [18]:** És un framework de codi obert que permet dissenyar portals i aplicacions web. Conté plantilles de disseny amb menús, botons, formularis i altres elements de disseny basats en CSS i HTML. A més, permet tenir un portal web totalment *responsive*, és a dir, que la web s'adapti a qualsevol mida de pantalla, ja sigui mòbil de 5 polsades o bé ordinador de 17 polsades.
- **Apache 2.4:** Servidor web HTTP de codi obert per multitud de plataformes i que permet allotjar el portal web.
- **MySQL:** És un sistema de gestió de bases de dades relacionals de codi obert i multi usuari.
- **phpMyAdmin:** Programa que permet gestionar l'administració de MySQL a través d'una pàgina web utilitzant Internet.
- **Eclipse:** Plataforma software de codi obert que permet desenvolupar aplicacions Java com és el cas de la que es dur a terme en el projecte. No és el software principal del projecte, però és primordial per a l'elaboració de l'aplicació de lectura de targetes RFID.
- **Java:** Llenguatge principal sobre el que s'ha construït l'aplicació lectora de les targetes RFID. Es tracta d'un llenguatge derivat de C i C++ orientat a objectes.
- **SQL:** Llenguatge de programació que permet accedir a les bases de dades relacionals i executar operacions sobre elles.
- **PHP:** Llenguatge de programació que s'executa al costat del servidor i dissenyat per el desenvolupament web de contingut dinàmic.
- **JavaScript:** Llenguatge de programació orientat a objectes que permet la interacció amb portals webs executant-se en el navegador del client i per tant faciliten una web dinàmica. Aquest llenguatge ofereix al client la possibilitat d'interactuar amb la interfície sense necessitat d'haver de fer noves peticions al servidor.

- **HTML:** Llenguatge de marques d'hipertext per a la elaboració de pàgines web. Defineix el seu contingut.
- **CSS:** Llenguatge que defineix i crea la presentació de documents estructurats com HTML.
- **Sublime Text 3:** Editor de text i editor de codi font que disposa d'una versió d'avaluació plenament funcional i lliure. A través de Sublime Text s'ha programat el portal web.
- **Google Chrome:** Navegador web en el que s'ha testejat i reproduït el portal web.

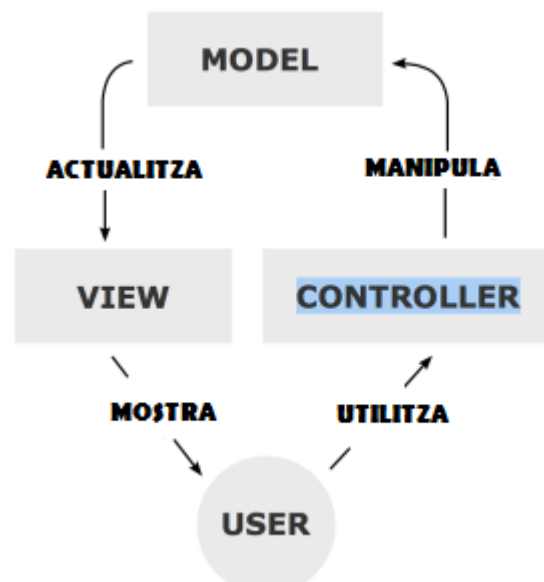
## 13.2 Arquitectura

Per desenvolupar el projecte web de manera organitzada i coherent s'utilitza el patró de disseny Model Vista Controlador però adaptat al framework Laravel. En primer lloc es detalla en què consisteix el patró de disseny MVC.

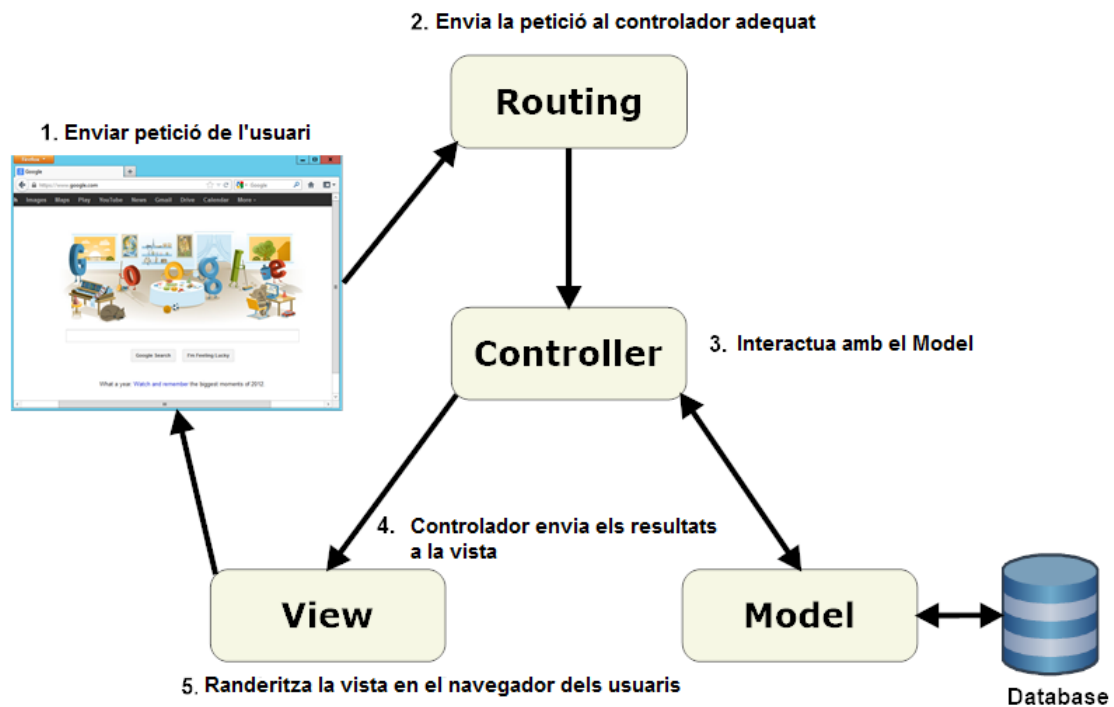
### 13.2.1 MVC [19,20]

El patró de disseny Model Vista Controlador altrament anomenat arquitectura de tres capes MVC consisteix en separar la lògica de negoci de la presentació de la informació mitjançant tres capes amb responsabilitats ben diferenciades. De tal manera que ofereix una divisió entre el tractament i accés a dades, la lògica de control i la interfície d'usuari:

- **Model:** És la capa encarregada de contenir i definir la informació que es introduïda i reflectida pels usuaris. S'encarrega de realitzar el mapeig entre la base de dades i la informació introduïda pels usuaris. Per tant gestiona tots els accessos a la informació del sistema software.
- **Vista:** És on es mostra la representació gràfica de la informació (model) que es mostrarà al usuari i on ell podrà interactuar. La vista pren les dades del model per saber com han de ser representades.
- **Controlador:** S'encarrega de prendre l'acció de l'usuari, rebre i processar peticions. Les peticions externes que rep són processades mitjançant l'actualització del model. Una vegada es realitzen les modificacions en el model, aquest actualitza la vista.



Al framework Laravel, l'arquitectura MVC és aplicada de forma diferent. La finalitat és la mateixa, simplement s'introdueix algun aspecte nou i s'adapta la interacció entre capes. A la següent imatge es mostra la interacció que es realitza quan es treballa amb Laravel:



1. En primer lloc, quan l'usuari realitza alguna petició des de la vista, com seria el cas de consultar els amarratges disponibles al port, aquesta petició és rebuda pel fitxer *routes*. Es tracta d'un fitxer que simplement dirigeix les peticions que realitza l'usuari cap al controlador que li correspon tractar amb la informació introduïda. Per tant, permet tenir organitzada i separada la lògica del portal web implementat. De forma que qualsevol canvi realitzat en un punt no afecti als altres i així poder treballar paral·lelament en diferents aspectes.
2. Com s'ha comentat, la petició rebuda per *routes* s'envia cap al controlador pertinent segons la ruta rebuda pel navegador del client. En aquest punt es pot tenir un primer control de seguretat en quan a permetre a l'usuari accedir a segons quines vistes.

```
Route::post('/serveis/amarratge', 'ServeisController@serveisAmarratge');
```

Il·lustració 39 - Fragment del codi del fitxer routes

3. A diferencia del MVC tradicional, aquí el controlador rep la petició de l'usuari que prèviament ha sigut redirigida per *routes* cap al controlador adequat. De manera que la petició introduïda com a exemple anteriorment serà redirigida cap al controlador Serveis. És aquí en el controlador, on es processa la informació introduïda per l'usuari mitjançant l'actualització del model. Aquest que és un objecte PHP que representa un element de l'aplicació, mapeja la informació a la base de dades i la retorna al controlador.

```
public function serveisAmarratge()
{
    //notificacions
    if (!Auth::check()) {
        $errors = 8;
        return view('auth.register', compact('errors'));
    }

    $taulaServeis = Servei::where('amarratge', '!=', '0')->get();
    $error = null;
}
```

II·lustració 40 - Fragment de codi de controlador de serveis

4. En aquest punt és el mateix controlador qui s'encarrega d'enviar els resultats executats a la lògica del controlador cap a la vista de l'usuari (HTML, CSS).

```
return view('web.amarratge', compact('valorAiguaLlum', 'diesServei', 'varis1', 'varis2', 'taulaServeis', 'error'));
}
```

II·lustració 41 - Codi d'enviament de les dades del controlador a la vista

5. La vista, mitjançant codi HTML+CSS renderitza les dades rebudes pel controlador en el navegador de l'usuari.

```
@if ($amarratges->id_amarratge == 'a1')
    <button value="amarratgePle" name="botoAmarratge" class="btn btn-danger">a1</button>
<?php $pintat = 1; ?>
@endif
<?php
if ($pintat == 0) { ?>
    <button type="submit" class="btn btn-success" name="botoAmarratge" value="a1">a1</button>
<?php } ?>
```

II·lustració 42 - Representació del boto amb HTML

Per tal d'enviar les dades que introdueix l'usuari cap al controlador, els codis HTML disposen de formularis amb diferents camps ja siguin camps de text, *checkbox* o simplement botons.

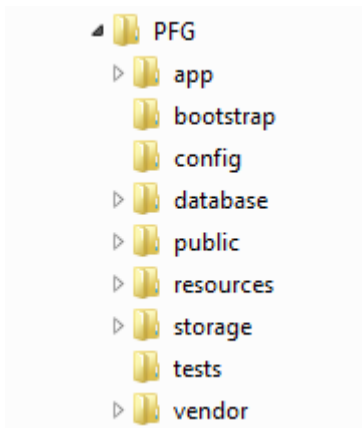
```
<div class="contingut-amarratges" align="center">
    <form name="formulari" class="form-horizontal" role="form" method="POST" action="{{ url('/serveis/afegir') }}">
        <input type="hidden" name="token" value="{{ csrf_token() }}" />
        <input type="hidden" name="diesServei" value="{{ $diesServei }}" />
        <input type="hidden" name="varis1" value="{{ $varis1 }}" />
        <input type="hidden" name="varis2" value="{{ $varis2 }}" />
```

II·lustració 43 - Enviament de dades des de la vista

Aquesta informació introduïda per l'usuari és rebuda de dues maneres pel fitxer *routes* al portal Smart Port:

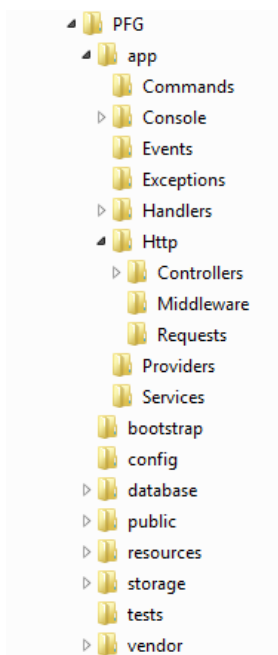
- Mètode Get: Aquest mètode és utilitzat simplement quan s'accedeix a aquelles vistes en què prèviament no es necessita pas de paràmetres. D'aquesta manera no cal passar atributs ni res per la URL.
- Mètode Post: S'utilitza quan s'accedeix a vistes on si hi ha pas de paràmetres que han sigut introduïts per l'usuari en el formulari HTML. Aquí les dades són ocultes i per tant la informació és invisible a l'usuari. S'evita que aquest modifiqui la URL escrivint diferents paràmetres, de manera que la informació a tractar no sigui la prevista.

En el portal web, aquests components es troben repartits en diferents paquets tal com es mostra a continuació:

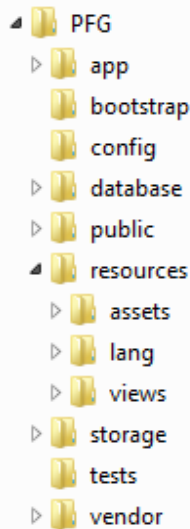


L'estructura de directoris d'un projecte Laravel és el que es mostra en la imatge. En la carpeta **app** és on es troba tota la lògica de la web, juntament amb el *routing*, *controladors* i els *models*. En la carpeta *resources* es troben tots els components que serveixen per representar la informació a l'usuari, és a dir les vistes.

Un altre directori important apart del de **configuració**, és el **database**. Aquest conté els arxius necessaris per generar i emplenar la base de dades.



Dins d'**app** es conté la part web, on s'allotja el fitxer **routes**. Aquest és l'encarregat de redirigir les peticions HTTP cap al controlador corresponent. El directori **Middleware** allotja els fitxers relacionats amb la gestió de autenticació dels usuaris i manteniment de sessions.



Per últim, el directori **resources** a part de contenir les vistes que es mostren a l'usuari, allotja fitxers de traducció d'idioma (no s'utilitzen per aquest projecte) i llibreries d'estils de components de bootstrap i d'altres.

## 13.3 Gestió de la base de dades

Laravel permet utilitzar múltiples sistemes de bases de dades: SQLite, MySQL, Postgress i SQL Server. En aquest cas, s'ha configurat per usar MySQL. Per tal de poder gestionar la base de dades de forma ràpida, còmode i elegant, Laravel ofereix una sèrie de classes. A continuació es detallen en què consisteixen i es mostra algun exemple.

### 13.3.1 Migracions i Schema Builder

Les migracions són un tipus de control de versions de la base de dades. Permeten que un equip pugui modificar l'esquema i actualitzar-lo. De manera que les migracions són fitxers que contenen la informació de cada taula de la base de dades així com el tipus de columna que la compon. Per tant, tenim una migració per cada taula que existeix a la base de dades.

Paral·lelament es té l'*Schema Builder* que s'utilitza per definir de forma més senzilla, sense usar comandes SQL, les taules, camps, claus foranies... que es crearan dins de les migracions.

L'ús de les migracions és molt senzill gràcies a les comandes que permet usar *PHP Artisan* i així crear plantilles de migracions. Posteriorment mitjançant comandes d'execució es permet crear la Base de dades a partir de les migracions implementades:

```
C:\Users\vila>php artisan migrate
```

```
<?php
|
use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
use Illuminate\Database\Migrations\Migration;

class CreateUsersTable extends Migration {

    /**
     * Run the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function up()
    {
        Schema::create('users', function(Blueprint $table)
        {
            $table->increments('id');
            $table->string('name');
            $table->string('email')->unique();
            $table->string('password', 60);
            $table->rememberToken();
            $table->timestamps();
        });
    }

    /**
     * Reverse the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function down()
    {
        Schema::drop('users');
    }
}
```

II-lustració 44 - Fitxer amb informació de la taula usuaris

### 13.3.2 Seeding

Un *Seeder* és una classe que conté el codi de les dades que es vol inserir dins les taules prèviament creades mitjançant les migracions. Per tant no és més que un component que incorpora Laravel que permet inicialitzar les taules amb dades. Les dades a inserir són parells de clau/valor, on la clau és el nom del camp i valor és la dada que es pretén assignar.

El seu ús pot ser:

1. Crear dades de prova per poder treballar amb elles durant el desenvolupament del projecte.
2. Configurar l'estat de les taules que necessita l'aplicació per poder començar a treballar.

Als seeders se'ls pot afegir un component anomenat *Faker*. Es tracta d'una llibreria que s'instal·la al projecte mitjançant Composer i que permet generar dades falses o aleatòries per tal de poder realitzar proves amb casos reals i volums de dades realment grans. És

veritablement útil en aquest projecte per poder simular volums de dades que podrien ser reals i poder testear l'aplicació i el portal web.

De manera similar amb les migracions, els seeders s'executen mitjançant les comandes que ofereix *Artisan*.

```
C:\Users\vila>php artisan db:seed
```

```
<?php
use Illuminate\Database\Seeder;
//use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
//use Faker\Factory as Faker;

class UserTableSeeder extends Seeder {

    public function run()
    {
        $faker = \Faker\Factory::create('es_ES');

        \DB::table('users')->insert(array (
            'name' => 'Duilio',
            'email' => 'i@duilio.me',
            'password' => \Hash::make('1111')
        ));
        foreach (range(1, 39) as $index) {
            \DB::table('users')->insert(array (
                'name' => $faker->firstName,
                'email' => $faker->email,
                'password' => \Hash::make($faker->word)
            ));
        }
    }

}
```

Il·lustració 45 - Creació de la taula usuaris

## 13.4 Gestió de la seguretat

Laravel proporciona eines de seguretat mitjançant diversos components que asseguren a l'usuari una aplicació/portal web fiable i lliure d'agents externs.

- **FormRequest**

Ajuda a validar la informació que és enviada per l'usuari. Permet limitar a l'usuari amb aspectes d'introducció de dades que poden ser restringides per base de dades.



- **Prevenició d'injeccions SQL**

Gràcies a que Laravel incorpora un ORM, no hi ha preocupació per aquest tipus d'injeccions. Com que el ORM està basat en una capa d'objectes, no és capaç d'interpretar llenguatge SQL i per tant s'eviten aquest tipus d'atacs.

- **Prevenició de CSRF(*Cross-site request forgery*) [21]**

La falsificació de petició en llocs creuats és un tipus d'exploit maliciós d'un lloc web mitjançant comandes no autoritzades transmeses per part de l'usuari en el que el lloc web confia. Laravel ho evita mitjançant el sistema de tokens que incorpora a cada petició HTTP, serveix com a credencial, impedit així que existeixin falsificacions de peticions.

- **Protecció contra Cross site scripting [22]**

És un tipus de vulnerabilitat que permet injectar Javascript o HTML a l'aplicació. Això s'evita gràcies al gestor de plantilles Blade que incorpora estructures de control i variables de PHP en el llenguatge HTML.

- **Middleware**

Laravel implementa el *Middleware* que té la funció de realitzar de filtre. És a dir permet protegir rutes i accions d'accés no autoritzat. El *Middleware* es situa al mig de la petició de l'usuari i les accions del controlador que gestionen i envien la resposta. Per tant, el *Middleware* protegeix d'accions que requereixen permís per ser executades; si un client no registrat intenta sol·licitar serveis, s'envia una petició, llavors aquesta és comprovada pel *Middleware* per saber si realment té permís per ser executada, i en cas de no tenir-ne redirigir la petició a la pàgina de login o mostrar un error.

En el projecte Smart Port es configura el *Middleware* denegant aquelles peticions d'usuaris anònims a accessos d'autenticació requerida i a permetre l'accés i visió de la part de *backoffice* només a l'administrador. Tot accés no permès és redirigit.

- **Contrasenyes segures**

Per evitar que usuaris malignes puguin veure contrasenyes d'altres usuaris registrats al portal web, s'incorpora una classe anomenada Hash. Proporciona un hashing segur per l'emmagatzematge de contrasenyes d'usuaris.

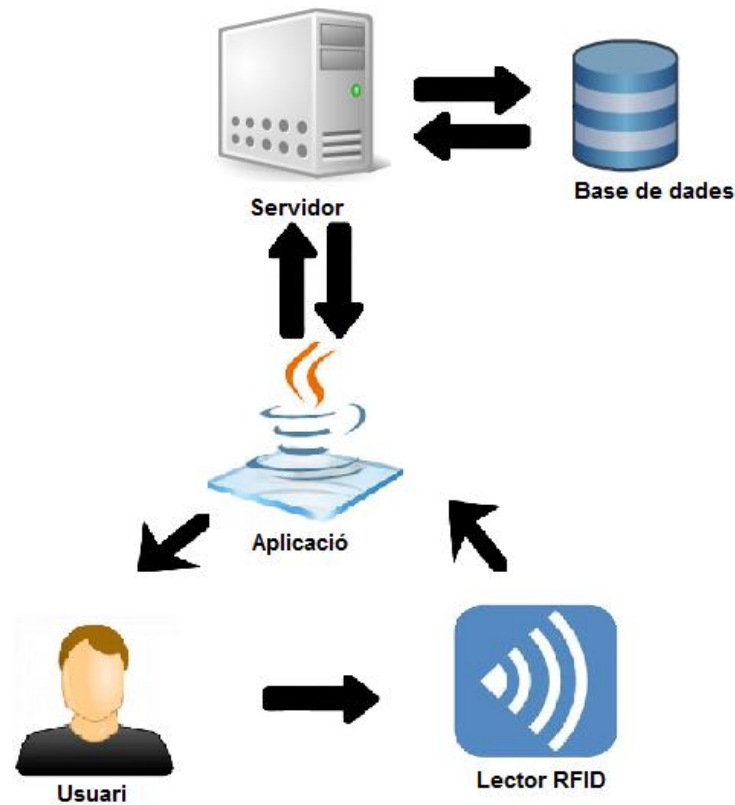
## 13.5 Aplicació Java

L'aplicació Java permet que la interacció de l'usuari amb els diferents serveis Smart Port mitjançant una targeta RFID, resulti una implementació menys extensa i complexa que tota la part web. Les tecnologies utilitzades per a dur-la a terme són algunes de les descrites anteriorment i que simplement es mencionen a continuació:

- Eclipse
- Java

- SQL
- Apache
- MySQL

Per tal de conèixer com es realitza la comunicació i quines eines interactuen entre elles, es mostra un esquema a continuació:



**Il·lustració 46 - Esquema interacció de tecnologies de l'aplicació Java**

La tasca de l'usuari és molt senzilla, simplement ha d'apropar la seva targeta al lector de RFID, llavors és la mateixa aplicació la que s'encarrega de rebre les dades de la targeta i de donar una resposta immediata a l'usuari.

En quan a la implementació de l'aplicació, es disposa de dos parts que fan referència a la lògica i a la interfície. En primer lloc es té una classe que s'encarrega d'establir la connexió amb el servidor, on està allotjada la mateixa base de dades utilitzada pel portal web. De manera que les dades referents al sistema web estan totalment lligades a l'aplicació.

```
public class Conexio {

    private String usuari = "root";
    private String pass = "";
    private String host = "localhost";
    private String nom_BD = "port";
    private Connection con = null;

    public Connection getConexionMYSQL(){
        try{
            Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver").newInstance( );
            String servidor = "jdbc:mysql://" + host + "/" + nom_BD;
            con = DriverManager.getConnection(servidor, usuari, pass);
            return con;
        }catch(Exception e){
            e.printStackTrace();
            return con;
        }
    }
}
```

#### Il·lustració 47 - Connexió aplicació Java amb la base de dades i servidor

L'execució de l'aplicació suposa l'establiment de la connexió amb el servidor mitjançant el DriverManager, classe que gestiona el conjunt de controladors per a realitzar la connexió a la base de dades. Internament, on la lògica s'allotja, es disposa d'una classe que s'encarrega de realitzar les consultes SQL a la base de dades mitjançant el paràmetre obtingut a la vista. El resultat es enviat a la presentació i aquest a l'usuari.

El següent fragment de codi mostra l'accés a la base de dades mitjançant el llenguatge SQL. La informació obtinguda és emmagatzemada a l'objecte usuari. L'usuari es recuperat a la presentació per tal de mostrar-li la informació referent a ell.

```
public void executa(int codi) {

    try {
        String sql = "SELECT * FROM serveis WHERE codi_tarjeta = "+codi+"";
        Statement sentencia = conexio.createStatement(ResultSet.TYPE_FORWARD_ONLY, ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
        ResultSet result = sentencia.executeQuery(sql);

        client = new Client();
        client.setvalid(false);

        while(result.next()) {
            if (result != null) {
                if (result.getInt("wifi") >= 1) {
                    client.setcodiclient(result.getString("id"));
                    client.setvalid(true);

                    String sql2 = "SELECT * FROM users WHERE id = "+result.getString("id_usuario")+"";
                    Statement sentencia2 = conexio.createStatement(ResultSet.TYPE_FORWARD_ONLY, ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
                    ResultSet result2 = sentencia2.executeQuery(sql2);
                    while(result2.next()) {
                        if (result2 != null) {
                            client.setNomClient(result2.getString("name"));
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

#### Il·lustració 48 - Fragment de codi d'accés a la base de dades

En el desenvolupament visual de l'aplicació s'utilitza la llibreria Window Builder, que permet implementar la interfície d'usuari mitjançant l'ús de components que representen les dades de forma interactuable per l'usuari. A continuació es mostra un fragment amb la creació del

component text i la modificació de valors dels diferents components que reaccionen al donar accés a un usuari vàlid.

```
JTextPane txtpnPerAccedirAl = new JTextPane();
txtpnPerAccedirAl.setFont(new Font("Traditional Arabic", Font.BOLD, 19));
txtpnPerAccedirAl.setBackground(Color.LIGHT_GRAY);
txtpnPerAccedirAl.setText("Passi la targeta Smart Port pel lector per accedir al servei");
txtpnPerAccedirAl.setBounds(161, 132, 212, 96);
getContentPane().add(txtpnPerAccedirAl);
```

II·lustració 49 - Fragment de codi amb la creació del component text

```
if (inici.clientValid()) {
    txtpnPerAccedirAl.setBounds(0, 0, 0, 0);
    getContentPane().add(txtpnPerAccedirAl);

    canvas.setColor(0);
    canvas.setBounds(180, 105, 206, 165);
    getContentPane().add("center", canvas);

    textPane.setText("    ENDAVANT " + inici.nomClient().toUpperCase());
}
```

II·lustració 50 - Fragment de codi amb la modificació dels components que reaccionen al donar accés vàlid

## 14 Mètode Pagament

El sistema Smart Port desenvolupat en aquest projecte es du a terme de forma simulada. És a dir, es posen uns serveis, un port i tarifes que són a mode d'exemple i no són reals, però que són totalment adaptables a qualsevol port d'embarcacions d'esbarjo real. És per això que el portal web no disposa de cap mètode de pagament ni en cap moment es fa referència a ells, però sí que es fa la simulació de què poden existir diferents tipus de tarifes. Per això a continuació es detallen els passos a realitzar i com funcionaria el tema dels pagaments si s'implanta a un port, com podria ser el cas del port Ginesta, ja esmentat en altres ocasions al llarg del projecte.

S'agafa de referència que es tenen tres tipus de tarifes a escollir en la contractació del sistema Smart Port que, compleixen les possibles necessitats dels clients de ports. Cada tarifa ofereix unes diferents quantitats d'aigua i llum a consumir i que alhora es pot relacionar amb la quantitat de dies que es pretén adquirir un amarratge:



**Il·lustració 51 - Tarifes del sistema Smart Port**

- **Tarifa 1:** L'usuari paga tant com consumeix. Aquesta tarifa és ideal per a usuaris que adquireixen un amarratge per un sol dia o molt pocs dies i per tant el seu consum d'aigua i llum serà mínim.
- **Tarifa 2:** S'ofereix al usuari una quantitat X d'aigua i Y de llum. Si l'usuari sobrepassa aquest límit, llavors es passa a aplicar la tarifa 1, on es paga per tot allò de més que es consumeixi. L'usuari es informat mitjançant la notificació que rep al perfil d'usuari.
- **Tarifa 3:** Aquesta tarifa és similar a la tarifa 2 però amb unes quantitats d'aigua i llum superiors, X i Y respectivament. Es tracta d'una tarifa molt vàlida per a usuaris amb grans embarcacions o bé que el seu ús del amarratge és continu.

A més de la tarifa associada a cada usuari, se li afegeix els serveis addicionals que es vulguin contractar. Cada servei té associat un cost que va en funció de la quantitat de dies que es pretén sol·licitar-lo. Llavors aquest cost es suma al total que ha de pagar l'usuari per sol·licitar el servei Smart Port.

A nivell d'implementació dins el portal web s'ha de tenir dos camps nous a la taula d'usuaris de la base de dades. Un que fa referència al número de compte del client i l'altre a la quantitat de diners a pagar. El valor del número de compte s'ha d'obtenir d'un nou atribut que s'afegiria al formulari del registre i que ha de permetre a l'usuari introduir el seu número de compte. En aquest punt el càrrec a enviar a l'usuari és zero ja que no es disposaria de cap contracte en el sistema Smart Port. És llavors en el moment de realitzar la contractació del sistema Smart Port i el serveis addicionals on s'aniria sumant el cost de cada servei que es va sol·licitant.

El pagament es realitzaria en funció del tipus de contracte sol·licitat en un principi. Si el contracte inicial per part de l'usuari amb el sistema Smart Port és d'un sol dia o bé és de diversos dies, es carregaria l'import just al moment de recollir la targeta RFID al port. Altrament es realitzaria el pagament a l'inici de cada mes. Si posteriorment s'escull una nova tarifa o es sol·liciten més serveis, aquests nous canvis s'aplicarien al moment, juntament amb el pagament a realitzar.

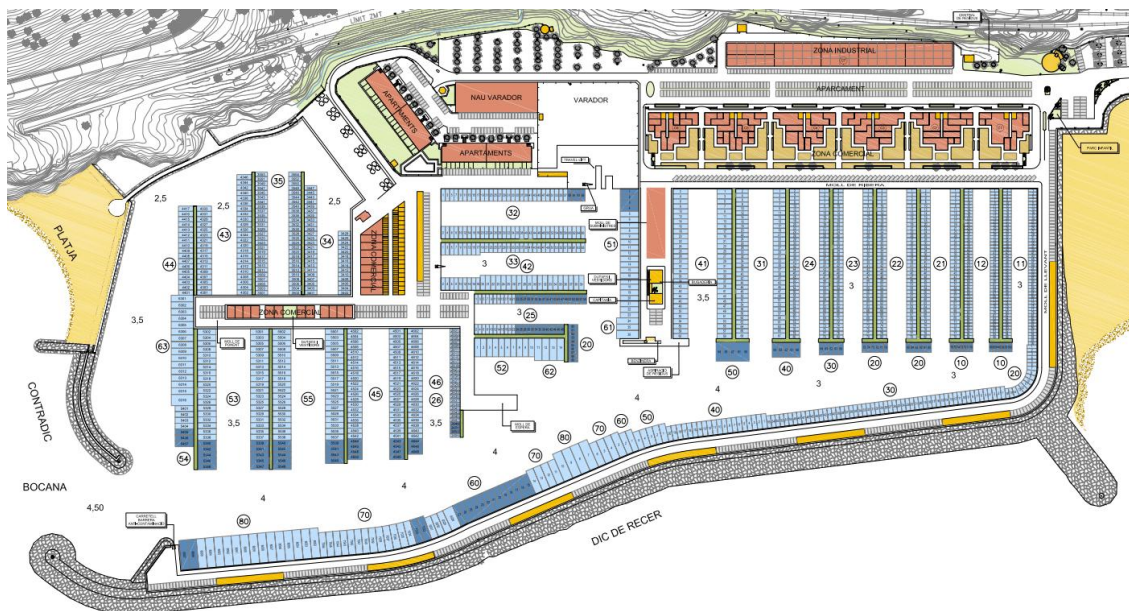
# 15 Sistema de gestió del consum elèctric i aigua potable

## 15.1 Dades inicials

La part de la instal·lació d'energia elèctrica i d'aigua corrent d'un port ha de ser minuciosament estudiada ja que inclou un nombre important de variables a analitzar.

Els blocs de servei o torretes de subministrament s'instal·len als pantalans i molls, per donar servei elèctric i d'aigua corrent a les embarcacions atracades a la marina. Aquests serveis varien en funció de l'eslora i la tipologia de les embarcacions. Per això, s'ha de realitzar un estudi previ de la marina en qüestió per obtenir així uns resultats òptims i precisos en la realització de la instal·lació elèctrica i d'aigua corrent.

Per fer els càlculs s'utilitza de model el Port Ginesta, que és un port d'embarcacions d'esbarjo situat entre Castelldefels i Sitges.



Il·lustració 52 - Plànol Port Ginesta

La Marina en qüestió està formada per diversos pantalans flotants donant cabuda a un total de 1442 embarcacions (amarratges) amb eslores que varien de 7 a 24 metres, essent aquesta última, l'eslora màxima permesa.

TIPUS EMBARCACIÓ	AMARRATGES	ESLORA
I	208	7m
II	464	8m

III	304	10m
IV	236	12m
V	145	15m
VI	42	18m
VII	23	29m
VIII	20	24m

Taula 1 - Tipus d'amarratges Port Ginesta

## 15.2 Blocs de servei

Per abastir d'electricitat i agua potable a les embarcacions es necessita un fabricant que proveeixi aquesta solució. Hi ha un gran nombre de proveïdors i subministradors de torretes de subministrament a tot el món que permeten, als projectistes, escollir entre una gran varietat depenent de les característiques i especificacions del port en concret.

Actualment, a Port Ginesta s'utilitzen unes torretes simples de lectura manual. Un operari fa la lectura del comptador d'aigua i llum i es fa el càlcul corresponent per cobrar la despesa al client final. Això pot provocar errors de lectura, no saber a temps real el consum ni per tant les necessitat de potencia i cabdal d'aigua, el client no sap que se li cobrarà fins al moment final...

Cal recordar que el projecte es basa, com el nom indica, en un "Smart Port", és a dir, un port intel·ligent. Per això, els blocs de servei hauran de ser capaços de funcionar de forma automatitzada, tal que permetin als usuaris obtenir en temps real, el consum de les embarcacions des dels seus diferents dispositius electrònics; mòbil, tablet, ordinador...

La companyia TELCOR (Televis Corporation), experta en equips de mesura elèctrics i electrònics, va crear el 2001, una companyia anomenada GSERTEL especialitzada en innovar en els camps dels equips de mesura.

Els ofereixen unes unitats sota la línia TRITON que combina la torreta tradicional de subministrament amb connexió IP i sensors de mesura que permeten saber en temps real el consum mitjançant un software que es pot integrar amb el port.

Aquestes torretes permeten el pre i post pagament via RFID, subministrament per tarifes, dades centralitzades, punt accés wifi i resistència en entorns marins.

En el cas treballat, un altre factor a tenir en compte en escollir les torretes de servei són les dimensions dels pantalans de la marina en qüestió. Les torretes de servei han de permetre el pas dels usuaris a les seves embarcacions correctament. Per a això, ja que no és possible la substitució dels pantalans per altres de majors dimensions, les torretes hauran de ser de dimensions reduïdes. Aquestes encaixen perfectament ja que no hi ha problemes d'espai en el port treballat.



## 15.3 Subministrament elèctric

Un altre factor a tenir en compte en l'elecció de la torreta de subministrament vindrà donat per la predicció de potència elèctrica necessària i la intensitat consumida associada a cada embarcació.

El consum elèctric de cada vaixell ve determinat pels diferents aparells que consumeixen electricitat: bateries, enllumenat de la embarcació, neveres, GPS i Radio, Radar, Bombes, Calefacció, Endolls, etc. Es evident que quan més gran és el vaixell, més consum tindrà ja que disposarà de més aparells. Les embarcacions més petites poden arribar a consumir (en màxima càrrega) vora uns 3kWh mentre que les més grans passen de 15KWh. No obstant per obtenir el consum mitjà aproximat, apliquem dos factors de simultaneïtat:

- $F_u$ , que té en compte quants elements poden estar connectats alhora normalment. Aquest coeficient és més petit en embarcacions més grans però es pot considerar constant a  $F_u = 0,3$ .
- $F_c$ , que és el tant per 1 d'embarcacions que es troben connectades en un mateix moment a port. El valor d'aquest factor depèn de l'ocupació del port. Normalment major en èpoques d'estiu. Un valor estàndard i bastant aproximat a la realitat seria  $F_u = 0,2$ .

A la taula següent podem veure el dimensionament d'intensitat consumida en relació a l'eslora que determinarà el model de torreta:

ESLORA (m)	POTENCIA NOMINAL (kW)	$F_u$	$F_c$	POTENCIA REAL (kW)	INTENSITAT FINAL (A)
<8m	3 kW	0,3	0,2	0,18 kW	16 A
8-12m	7 kW	0,3	0,2	0,42 kW	32 A
12-16m	10 kW	0,3	0,2	0,6 kW	32 A
16-22m	15 kW	0,3	0,2	0,90 kW	60 A
22m-24m	20 kW	0,3	0,2	1,2 kW	60-70 A

Taula 2 - Taula de potències

El catàleg comercial de la sèrie TRITON te disponible les següent unitats:

- Monofàsic 16 A
- Monofàsic 32 A
- Trifàsica 32 A
- Trifàsica 64 A

Totes les unitats tenen les mateixes funcionalitat però amb diverses potències i nombre de preses. Cada torreta pot donar corrent i aigua a dues embarcacions. A la següents imatge es poden veure les diferents combinacions de torretes:



Il·lustració 53 - Torres intel·ligents

### 15.3.1 Conductors

Les preses disposades sobre la mateixa escullera o pantalà estaran realitzades sobre la mateixa fase segons el reglament elèctric de baixa tensió per a instal·lacions elèctriques en ports i marines per a vaixells d'esbarjo ITC-BT-42.

L'alimentació de les preses de corrent es realitzaran amb cable de 16 mm<sup>2</sup> de coure. Tenint en compte les dades anteriors, i per facilitar el treball de la instal·lació i muntatge dels tubs, s'optarà per un únic tub per a l'alimentació dels pantalans.

Per reduir la caiguda de tensió, que no ha de superar en la línia el 5%, segons el reglament de baixa tensió ITC-BT-07, es disposarà de varies línies que sortiran des del transformador de l'estació de serveis, repartint el consum dels pantalans.

La major secció utilitzada ha de ser de 240 mm<sup>2</sup> per conductor, que correspon a un diàmetre total dels quatre conductors de 70 mm.

Des del centre de transformació de corrent elèctric fins a l'entrada de cada pantalà el diàmetre del tub serà de 160 mm de diàmetre exterior de PVC, ja que les seccions dels conductors fins aquest punt han de ser de 240 mm<sup>2</sup>. Complint amb el reglament electrotècnic de Baixa Tensió (ITC-BT-14). Un cop dins el pantalà no serà necessari tub.

### 15.3.2 Càlcul de proteccions

Per protegir les línies de la instal·lació de possibles sobrecàrregues o curtcircuits, cal instal·lar elements magneto tèrmics, interruptors de control de potència, fusibles ... Però també cal tenir en compte la protecció dels usuaris d'aquesta instal·lació elèctrica. Per a aquesta protecció s'utilitzen diferencials que actuen quan detecten si a la línia hi ha una fuga a terra.

Perquè la protecció actuï correctament, la intensitat nominal i la intensitat de fugida màxima per a instal·lacions situades a prop de persones, serà de 0,03 A i per a trams de llarg recorregut serà de 0,3 A per evitar possibles pèrdues a causa de la longitud del tram. A continuació es pot veure el càlcul d'Intensitats nominals per a les diferents línies.

Es suposa una línia trifàsica (380V) per a cada grup d'embarcacions segons l'eslora:

$$I [A] = \frac{Pot Total [kW]}{380 V \times \sqrt{3} \times \cos \varphi}$$

$\cos \phi = 0,8$  per aplicacions industrials

LÍNIA	ESLORA (m)	POTÈNCIA REAL (kW)	Nombre d'embarcacions	POTÈNCIA TOTAL (kW)	Amperatge Màxim
1	<8m	0,18 kW	672	120,96kW	229,72 A
2	8-12m	0,42 kW	540	226,8 kW	430,73 A
3	12-16m	0,6 kW	381	228,6kW	434,15 A
4	16-22m	0,90 kW	65	58,5kW	111,10 A
5	22m-24m	1,2 kW	20	24kW	45,58 A

**Taula 3 - Taula de potències**

Donada la següent taula extreta del BOE núm. 74 resolució del Dimarts 28-03-2006:

Intensidad (A)	Potencias normalizadas (kW)					
	Monofásicos			Trifásicos		
	U=127 V	U=220 V	U=230 V	3x127/220 V	3x220/380 V	3x230/400 V
7,5	0,953	1,650	1,725	2,858	4,936	5,196
10	1,270	2,200	2,300	3,811	6,582	6,928
15	1,905	3,300	3,450	5,716	9,873	10,392
20	2,540	4,400	4,600	7,621	13,164	13,856
25	3,175	5,500	5,750	9,526		
30	3,810	6,600	6,900	11,432		
35	4,445	7,700	8,050	13,337		
40	5,080	8,800	9,200			
45	5,715	9,900	10,350			
50	6,350	11,000	11,500			
63	8,001	13,860	14,490			

**Taula 4 - Taula de potències i intensitat**

A continuació les proteccions per a cada línia individual tenint en compte que cada 35A en trifàsic de 380V s'ha de disposar un ICP:

- Línia 1: Per a la protecció de la s'instal·laran 7 magnetotèrmics
- Línia 2: Per a la protecció de la s'instal·laran 13 magnetotèrmics
- Línia 3: Per a la protecció de la s'instal·laran 13 magnetotèrmics
- Línia 4: Per a la protecció de la s'instal·laran 3 magnetotèrmics
- Línia 5: Per a la protecció de la s'instal·laran 2 magnetotèrmics

### 15.3.3 Normativa aplicable

En aquest apartat, la normativa a respectar és que es compleixin els requisits de les directives europees aplicables d'acord amb el que estableix l'article 6 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. S'exclouen d'aquest camp d'aplicació aquelles embarcacions afectades per la Directiva 94/25 / CEE.

Les instal·lacions elèctriques de ports i vaixells d'esbarjo han d'estar disposades i els materials seleccionats, de manera que cap persona pugui estar exposada a perills i que no hi hagi risc d'incendi ni explosió. Amb caràcter general, la tensió assignada de les instal·lacions que alimenten als vaixells d'esbarjo no ha de ser superior a 230 V en corrent altern monofàsic. Excepcionalment es poden alimentar amb corrent altern trifàsic a 400 V a aquells vaixells o iots de gran consum elèctric.

Els equips elèctrics han de tenir com a mínim, el grau de protecció IPX6, segons UNE 20.324, excepte si estan tancats a un armari que tingui aquest grau de protecció i no pugui obrir-se sense la utilització d'eines o estris específics.

Aquesta informació s'ha extret del MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, ITC-BT-42: INSTALACIONES ELECTRICAS EN PUERTOS Y MARINAS PARA BARCOS DE RECREO.

## 15.4 Subministrament d'aigua

Un dels majors problemes de l'abastiment d'aigua dels ports de nàutica d'esbarjo, és el factor de consum abusiu que hi ha durant les èpoques puntes estacionals. Moltes vegades es pot quadruplicar respecte la mitja de la resta del any. És per això que s'ha de disposar de les instal·lacions d'aigua dolça adequades per poder abastir aquest consum.

Hi ha diversos estudis recents que estimen que el consum mig en els ports del mediterrani és de 100l/atracament al dia. Es pot fins i tot repuntar fins als 350l/atracament al dia. Això inclou tan sols el consum d'Aigua per emplenar els tancs d'emmagatzematge de les embarcacions. A més hi ha l'hàbit per part dels propietaris de les embarcacions de netejar les seves naus en èpoques estivals. Això pot consumir entre 200l i 400l d'aigua. Per aquest motiu hi ha d'haver un control de consum de l'aigua. Al projecte, es realitzen unes tarifes en les que el consum d'aigua es cobra.

Cada embarcació consumeix diferents quantitats d'aigua, però en aquest cas la torreta no necessita un dimensionament específic segons el consum. Tan sols proveir un cabdal d'aigua constant.

També s'han de considerar les pèrdues d'aigua degut a obliterats per part dels usuaris o operaris, fuites... Es pot considerar un 15% del subministrament total a la xarxa com a pèrdues.

Les preses han de tenir vàlvules antiretorn. En aquest cas les torretes tenen unes electrovàlvules que controlen el flux d'aigua. En l'article 3r de la Ley de Puertos Deportivos (Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre), s'indica que cap presa estarà a més de 20m del punt d'atracament.

Les preses han de garantir un caudal mínim de 20l/min i tenir una pressió nominal de mínim 2,25 a 2,75 Bar de pressió.

#### 15.4.1 Connexions d'Aigua Corrent

Cal destacar que la velocitat mínima de circulació de l'aigua ha de ser de 0,50 m/s per evitar sedimentacions i estancament, mentre que la velocitat màxima no ha de superar els 2 m/s per evitar fenòmens d'erosió i cavitació, així com grans pèrdues de càrrega.

Per realitzar els càlculs s'ha escollit un valor mitjà de 1,5 m/s. El cabal, com diu també el BOE (Reial Decret 2486/1980, del 26 de setembre referent a la Llei de Ports esportius), ha de ser de mínim 20 l/min a la preses d'aigua.

Les unitats GSERTEL tenen un cabal estàndard de 1,5m<sup>3</sup>/h. Es a dir 25 l/min.

Per a la canalització dels pantalans s'ha decidit utilitzar l'estàndard DIN 2448. Son canonades d'acer de carboni. Aquestes, aniran connectades a una línia general que al seu torn es connectarà a la xarxa. Es fa el càlcul de les canonades de cada pantalà, disposant d'una sola canonada per pantalà. Tenint en compte que tenim un total de 1442 amarratges i a cada pantalà n'hi ha uns 55, tenim 27 línies d'aigua. Cal tenir en compte que aquestes canonades han de proveir el cabal suficient per abastir les embarcacions. Com que no estan totes al mateix temps abastint aigua, es suposa un factor de simultaneïtat de 0,3.

Això fa que per cada embarcació s'hagin de proveir 1,5m<sup>3</sup>/h x 2 sortidors a cada torreta x 55 torretes x 0,3 = **49,5 m<sup>3</sup>/h**, és el que ha de subministrar cada línia.

Per al càlcul de la secció de les canonades que arriben a les torretes s'utilitza la següent formula:

$$d = \sqrt{\frac{Q_w}{3600v} \cdot \frac{4}{\pi}}$$

$$\Delta p = \frac{\mu \cdot l \cdot v^2 \cdot \rho \cdot SG}{2d} \quad \rho = \text{densitat de l'aigua} \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$$

On:

- l: Longitud de la Canonada (m)
- Q<sub>w</sub>: Rang de Flux del Líquid (m<sup>3</sup> / h)
- d: Diàmetre Intern Canonada (m)
- v: Velocitat de l'Aigua (m / s)
- A<sub>p</sub>: Caiguda de Pressió (Pa)
- μ: Coeficient de Fricció
- SG: Gravetat específica de l'aigua

Suposant una velocitat màxima permissible de 2m/s, una longitud màxima del pantalà (segons el plànol de Port Ginesta i per tant de la canonada de cada pantalà de 115m des de la torreta a la connexió a la línia principal i un rang de flux de líquid de 49,5m<sup>3</sup>/h s'obté que:

- Diàmetre Intern Canonada **107,1mm**
- Velocitat de l'Aigua Real **1,52628 m/s**
- Caiguda de Pressió **0,239458 bar**
- Longitud equivalent a una Canonada Horitzontal 115m

Per això s'ha d'utilitzar una mida de la canonada estàndard DN100.

## 15.5 Descripció de les unitats TRITON

El catàleg de GSERTEI ofereix diverses unitats.

Aquestes torretes tenen les següents característiques:

- Subministrament d'aigua, energia i Internet.
- Sistema de prepagament "sandalone" amb registre.
- Identificació mitjançant RFID
- Mode de funcionament centralitzat amb *backoffice*.
- Inox AISI 316L
- Comptadors d'aigua i electricitat individuals

Cal dir que la marca permet la personalització minuciosa de cada torre per tal de satisfer les necessitats específiques de cada port.

Donades les necessitats i especificacions de consum elèctric, s'escullen els tres models següents per instal·lar al port:

- **TRITON 2000:** Aquest model proporciona 2 preses de corrent monofàsica de 16 (A) a 230v T CETAC (UNE-EN 60309), com el que es pot observar a la figura següent, dos sortidors d'aigua 3/4 " (1m<sup>3</sup>/h) acer inoxidable amb un cabal estàndard de 6 bars.



**TRITON 2000**



**Bases PRESA CORRENT T-CETAC**



**Aixetes 3/4"**

- **TRITON 2100:** Aquest model subministra dues preses de corrent monofàsica de 16 (A) a 230v T CETAC (UNE-EN 60309) i una presa de corrent monofàsica de 32 (A) a 230v, com es pot observar en la imatge. Aquesta presa addicional de 32 A va destinada a aquelles embarcacions amb un major consum. A més també disposa dels dos sortidors d'aigua amb cabal estàndard com en el model anterior. Sortidor d'aigua de fins a 10 bar.



**TRITON 2100**



**Bases PRESA CORRENT T-CETAC**

- **TRITON 0020:** El model 002 disposa de dues preses de corrent trifàsica de 64 (A) a 230v T CETAC (UNE-EN 60309), com es pot observar a la imatge. A més també disposa dels dos sortidors d'aigua amb cabal estàndard com al model anterior. Sortidor d'aigua de fins a 10 bar.

**TRITON 0020****Bases PRESA CORRENT T-CETAC 4P**

Per fer el càlcul d'unitats necessàries de cada model, s'han de veure el numero d'amarratges de cada eslora. Si es fa un cop d'ull a les taules anteriors i tenint en compte que cada base pot proveir 2 amarratges, s'obté que:

AMARRATGES	ESLORA	AMPERATJE	BASE CORRESPONENT	UNITATS A INSTALAR
208	7m	16A	TRITON 2000	204u
464	8m	16A	TRITON 2000	47u
304	10m	32A	TRITON 2100	152u
236	12m	32A	TRITON 2100	118u
145	15m	32A	TRITON 2100	73u
42	18m	32A	TRITON 2100	21u
23	29m	64A	TRITON 0020	12u
20	24m	64A	TRITON 0020	10u

**Taula 5 - Selecció d'unitats triton**

## 15.6 Integració de les unitats TRITON amb l'Smart Port

Un cop fet el dimensionament tant elèctric com d'aigua corrent i explicades les característiques de les torretes intel·ligents, s'ha d'integrar aquestes unitats amb el sistema Smart Port.



Per controlar les unitats es diposa d'un software específic de la mà de GSERTEL. És el Triton SGSP al qual s'hi ha pogut tenir accés en un mode de demostració. Aquest programari és un sistema encarregat de la gestió de subministres portuaris a través d'una aplicació web multi plataforma.

Es pot instal·lar a un servidor, per tant en aquest cas es pot allotjat juntament amb el portal web. Aquest software també permet l'autenticació mitjançant targetes RFID i es comunica amb les torretes mitjançant una connexió multiprotocol ethernet, WIFI, PLC, CoaxData o RS-485. En el cas de Port Ginesta es comunicaria amb ethernet donat que s'utilitza una xarxa WIMAX per la comunicació entre els dispositius que després es converteix a cable de xarxa.

El software consta d'una plataforma per a múltiples usuaris i restriccions amb usuari i contrasenya. Es pot actualitzar remotament el microprogramari de les torretes.

Pel que fa a la gestió del consum es permet mitjançant uns indicadors, que ofereix la lectura en temps real d'aigua i electricitat. Permet controlar l'obertura i tancament d'aquests subministres així com un històric dels últims moviments.

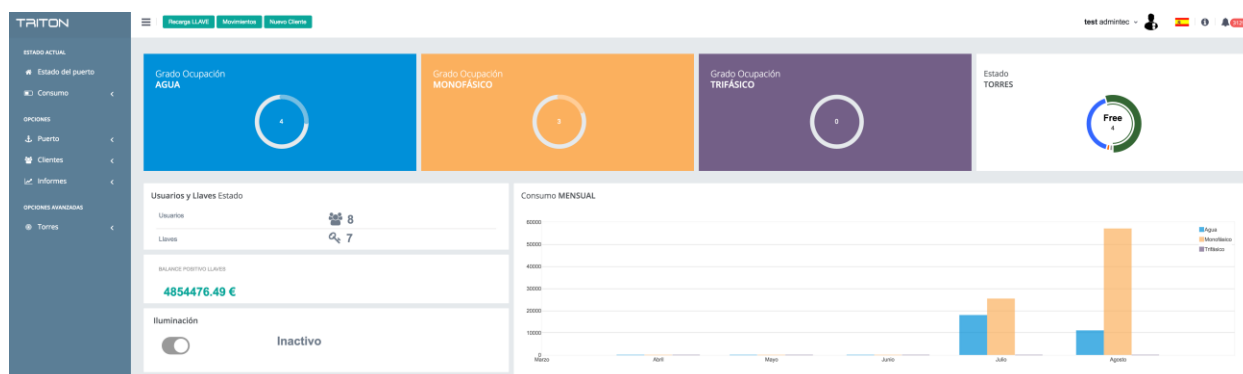
Per ser més usable, la plataforma permet personalitzar, amb el plànol del port, la disposició de les torretes amb indicadors de colors i mapes interactius. Permet editar les tarifes, imports mínims, programar la il·luminació, permís d'accés a usuaris...

Finalment per gestionar els clients, consta d'una base de dades pròpia, es pot connectar amb la pròpia del projecte Smart Port que es confecciona quan un usuari crea un perfil a la web. Per tant també permet la identificació de l'usuari mitjançant les targetes RFID universals del port. Permet que els usuaris puguin recarregar el seu moneder virtual, seria una funcionalitat que s'hauria d'integrar al portal web que es projecta, aplicar descomptes, generar rebuts, utilitzar diversos mètodes de pagament...

### 15.6.1 Mode de funcionament

El primer que apareix en iniciar el programa, és un panell amb els diferents graus d'ocupació tant d'aigua com d'electricitat (monofàsic o trifàsic) així com el consum mensual total del port.

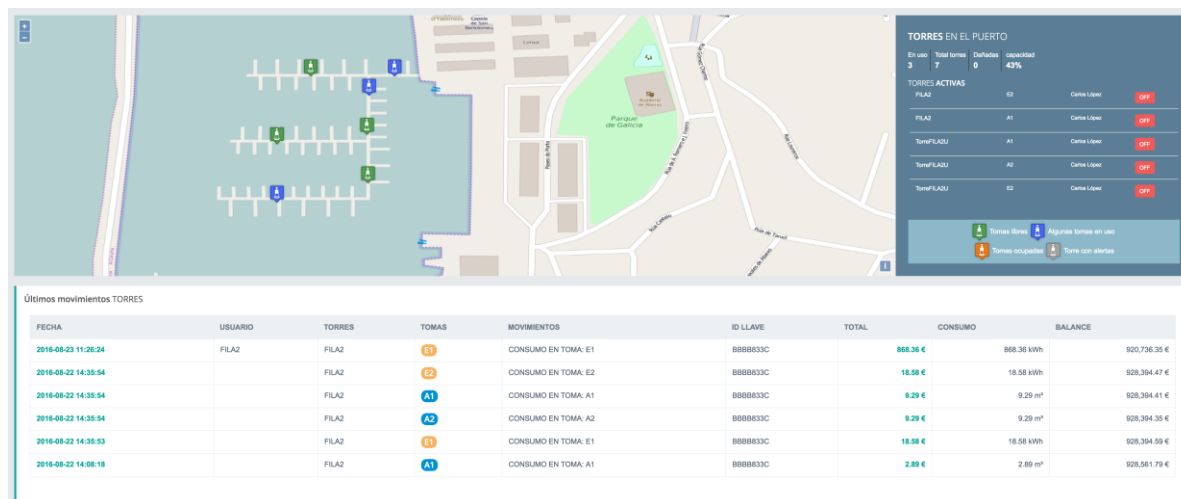
A l'estat de les torres es podria veure la IP de cadascuna, actualitzar el microprogramari, veure el històric... També apareix el nombre d'usuaris i claus creades.



II-lustració 54 - Pàgina inicial software de gestió

A continuació es presenta el plànol amb la disposició de les torretes i amb diversos colors els diferents estats d'aquestes:

- Preses lliures
- Preses d'aigua en ús
- Preses ocupades
- Torre amb alertes



Il·lustració 55 - Plànol en temps real

A la part inferior de la imatge anterior es pot veure un resum dels usuaris i on estan situats juntament amb el consum elèctric, aigua i import total acumulat en euros.

Nombre Torre: FILA1-D
Cerrar

**Tomas disponibles:**

A2 A1 E1

**Tomas usadas:**

TOMAS	FECHA	USUARIOS	ID LLAVE
E2	2016-08-22 09:47:11	Luis Argudin	BBBA965C

Il·lustració 56 - Informació específica

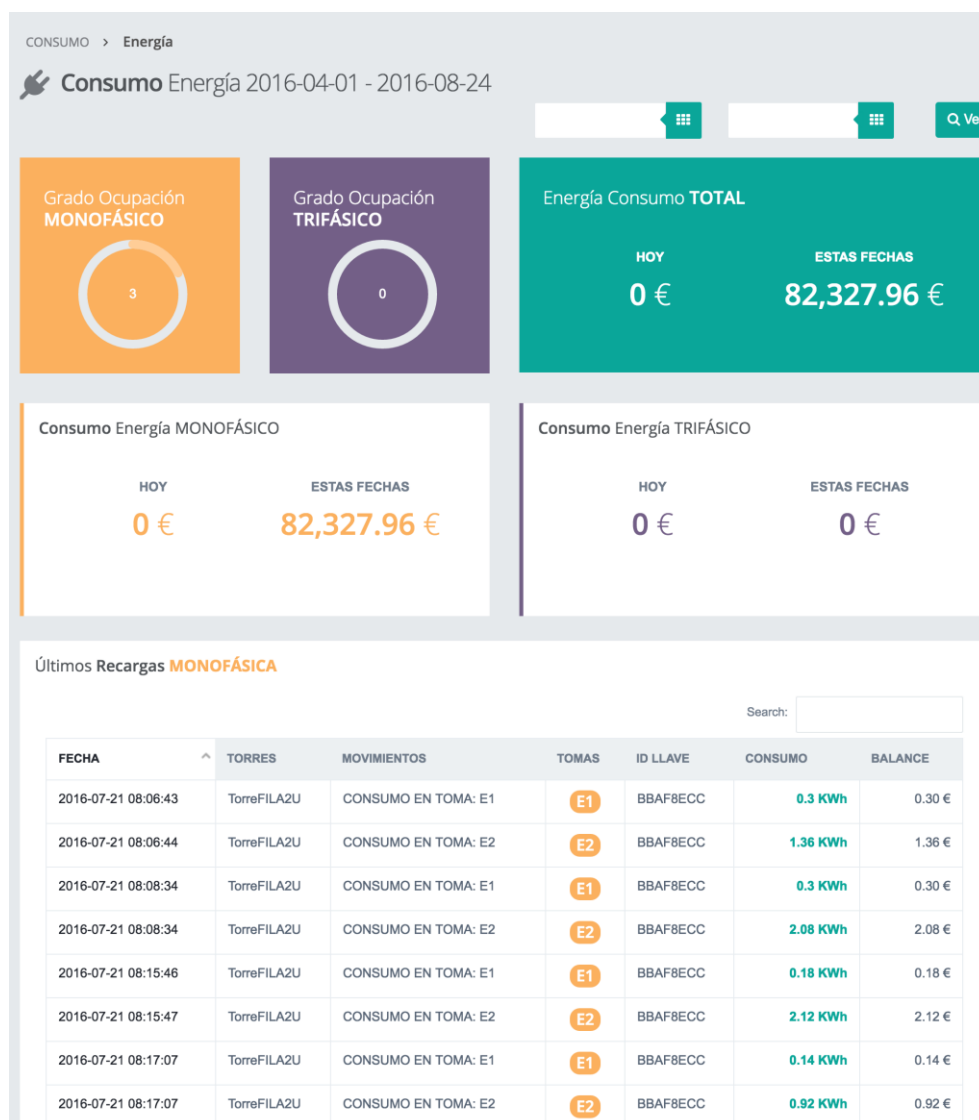
Si es fa clic a una de les torretes, es permet veure la informació en temps real i l'ocupació de la torreta seleccionada.

Al final de la pantalla d'inici apareixen diverses opcions: les de crear nous clients, afegir serveis, veure els moviments etc.



Il·lustració 57 - Opcions

Seguidament es pot veure el panell de control de consum, en aquest cas es mostra l'elèctric, però seria el mateix en el cas de l'aigua. Es poden veure els imports, consum energètic (kWh), graus d'ocupació...



Il·lustració 58 - Informació específica

El més important és que, per interactuar amb la web i que el software de gestió respongui en funció del que l'usuari hagi escollit i el seu consum, es té l'opció d'exportar informes en format Base de Dades CSV amb les dades de consum que posteriorment seran copiades i importades a la base de dades del servidor web per tal d'aplicar els imports corresponents finals a l'usuari.

## 16 Planificació del temps

---

Una vegada s'ha definit la metodologia de treball per a la realització del projecte i s'ha fet una especificació de cada tasca, és el moment d'organitzar el temps concret per fase i tasca del projecte Smart Port. Això permetrà tenir una estimació de costos i temps més detallada i realista.

A les iteracions no s'inclou la fase inicial i prèvia a la realització del projecte, la fase d'investigació del projecte. Aquí s'escull el projecte i es veu de manera més superficial si és realment vàlid la realització del projecte escollit. Aquest, té un cost total aproximat de 20 hores de treball, les quals no seran afegides a cap diagrama ja que es considera una tasca ja realitzada just en el moment en que es posa inici al projecte.

### 16.1 Duració del projecte

El temps aproximat per a la realització d'aquest projecte és aproximadament de 8 mesos, període que compren des del 22 de febrer de 2016 fins al 22 d'octubre de 2016. La planificació del projecte s'ha realitzat amb el objectiu d'acabar el 9 d'octubre per tal de poder fer-ne una supervisió definitiva o de millorar-ne parts que hagin sigut contrastades amb el tutor i company col·laborador del projecte, ja sigui de temes d'interfície d'usuari o bé de documentació de la memòria. Llavors caldrà considerar reservar uns dies previs a la lectura del projecte per a la preparació i elaboració de transparències.

### 16.2 Descripció de les fases i tasques

Aquí es concreta les diferents fases que componen la implementació del projecte i que anteriorment s'han mencionat. Moltes de les tasques que componen cada fase ja han sigut prèviament explicades i per tant aquestes aquí seran simplement esmentades.

#### 16.2.1 Iteració 1: Gestió del projecte

En aquesta tasca s'inclou la feina que es desenvolupa a l'assignatura de GEP (Gestió de Projectes). Aquí es fa una gestió de totes les parts del projecte i investigació més profunda sobre informació del projecte i de les tecnologies i feina a realitzar. Consta de 7 lliuraments amb un temps de dedicació exclusiu per cadascun. La suma de tots els temps de cada lliurament és de 75 hores.

- Abast del projecte i contextualització: 25 hores
- Planificació: 8 hores
- Gestió econòmica i sostenibilitat: 9 hores
- Presentació preliminar
- Plec de condicions
- Presentació oral i document: 18 hores

### 16.2.2 Iteració2: Anàlisis i configuració de l'entorn.

Aquesta fase és vital per a la realització de la implementació correcta del portal web. Es compon de dues sub-fases:

- **Anàlisis:** L'objectiu d'aquesta fase és analitzar detalladament el projecte i especificar quin és el millor disseny final. És a dir, aquesta part és el pas previ a la implementació del projecte i és necessària per a la realització eficaç. Permet començar a treballar amb les idees clares i sabent en tot moment com s'han de realitzar les coses.

Es tracta de fer un disseny en mode esbós de l'aplicació web amb totes les funcionalitats que es volen incloure i familiaritzar-se a mode teòric amb la tecnologia que s'utilitza.

- **Configuració de l'entorn:** Aquesta secció es realitza prèviament a la creació de la pàgina web i s'entén com la part de configuració de l'entorn de treball. És a dir, consisteix en:
  1. Muntar la distribució XAMPP en la màquina on es treballa, de forma local.
  2. Integrar el framework Laravel al servidor i fer les seves configuracions pertinents per a poder ser utilitzat.
  3. Muntar la base de dades amb les taules i atributs que s'utilitzaran pel projecte Smart Port. Com s'ha mencionat, es fa a través del framework Laravel.

### 16.2.3 Iteració 3: Back-end

La iteració 3 es tracta de la part més complexa i extensa del projecte. Consisteix en la implementació de tota la lògica del portal web. Per tant al final d'aquesta fase s'obté una web ja funcional completament però no definitiva. Al tractar-se d'una part amb moltes hores de dedicació, es divideix en diferents subfases, de manera que cadascuna és com si es tractes d'una iteració diferent. Les tasques que componen cada subfases tenen una relació entre elles i per això es permet fer una agrupació d'aquesta manera.

- **Inici i tasques inicials del sistema:** L'objectiu d'aquesta fase és aconseguir tenir un portal web amb un menú en el que es pugui realitzar un registre d'usuaris i iniciar sessió en el compte creat. També té la part de contacte, on es treballa amb les funcionalitats de correu electrònic que integra Laravel i PHP.
- **Contractació del servei Smart Port:** Inclou totes aquelles tasques referents a la contractació de tot el servei Smart port per a un usuari que ha estat registrat i encara no disposa de cap servei al seu compte. Per tant integra la part de contractar un amaratge, una tarifa i els diferents serveis addicionals que ofereix el port d'embarcacions d'esbarjo donades unes dates a escollir.
- **Usuari registrat i amb el servei Smart Port contractat:** Aquesta fase es comença a implementar una vegada ja es té usuaris registrats, amb serveis contractats. Fa referència a la creació d'un perfil d'usuari on s'hi pot modificar la diferent informació

que conté. És el cas dels serveis contractats, visualitzar l'amarratge, eliminar serveis, afegir-ne...

En aquest punt ja es té una web gairebé totalment funcional, de manera que sense tenir en compte temes de disseny, un usuari o client qualsevol ha de ser capaç d'entrar al portal registrar-se, contractar el servei Smart Port i modificar els serveis contractats que es visualitzen al seu perfil.

- **Part d'administrador:** Inclou la implementació de la vista de *backoffice*. Fa referència a la creació de la funcionalitat de mostrar els usuaris registrats al portal Smart Port i poder modificar-los el codi de la targeta que disposaran per poder accedir a utilitzar els serveis que prèviament hauran contractat.

#### 16.2.4 Iteració 4: Front-end

La iteració de Front-end, és una de les fases que necessita més hores de dedicació. Es tracta d'una etapa on es posa estil i color al treball realitzat. Aquí és on es decideix la primera impressió que s'emporta l'usuari sobre la feina feta. Es tracta d'una fase complexa, on es requereix tenir una bona visió i experiència en el disseny de pàgines web. Per a fer-ho s'utilitza: el framework Bootstrap, a fi de tenir un disseny responsiu; el llenguatge CSS per tal de definir i tenir una millor presentació de les vistes creades amb HTML en la fase de Back-end.

Aquesta no es compon de diferents subfases, ja que es disposa de plantilles que s'apliquen a tots els fitxers HTML de manera que la modificació d'un ja altera la resta. Tot i així si que hi ha certs aspectes que pertanyen pròpiament a cada vista o funcionalitat i per això en el diagrama de Gantt es mostra dividit en dues parts.

#### 16.2.5 Iteració 5: Aplicació Java

La fase 5 inclou la implementació total de l'aplicació Java. Inclou la vista de l'aplicació que permet mostrar a l'usuari la resposta a la lectura de la seva targeta Smart Port, la connexió amb el servidor i la base de dades, la lògica que incorpora l'aplicació per tal d'interpretar el codi RFID i realitzar les consultes necessàries.

Al finalitzar aquesta fase es té la part d'implementació del projecte Smart Port totalment acabada.

#### 16.2.6 Iteració 6: Etapa final

Aquesta etapa consisteix en la finalització del projecte: acabar amb la redacció de la memòria, realitzar una demo en forma de vídeo de l'ús del portal web i l'aplicació Java i preparar la presentació a exposar davant del tribunal. A aquesta etapa també hi ha interaccions amb el tutor del projecte per acabar de perfilar aspectes que no quedin prou clars o bé que s'hagin de millorar.

### 16.3 Estimació dels temps per tasca

Iteració/Fase	Temps (hores)
<b>Iteració 1: GEP</b>	<b>75</b>
Abast del projecte i contextualització	25
Planificació	8
Gestió econòmica i sostenibilitat	9
Presentació preliminar	6
Plec de condicions	9
Presentació oral i document	18
<b>Iteració 2: Anàlisi i configuració de l'entorn</b>	<b>45</b>
Anàlisi	15
Configuració de l'entorn	30
<b>Iteració 3: Back-end</b>	<b>230</b>
Inici i tasques inicials del sistema	70
Contractació del servei Smart Port	70
Usuari registrat i amb el servei Smart Port contractat	66
Part d'administrador	24
<b>Iteració 4: Front-end</b>	<b>100</b>
Plantilles CSS	40
Dissenys propis	60
<b>Iteració 5: Aplicació Java</b>	<b>50</b>
Lògica de l'aplicació	35
Interfície de l'aplicació	15
<b>Iteració 6: Etapa final</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL</b>	<b>600</b>

Taula 6 - Planificació

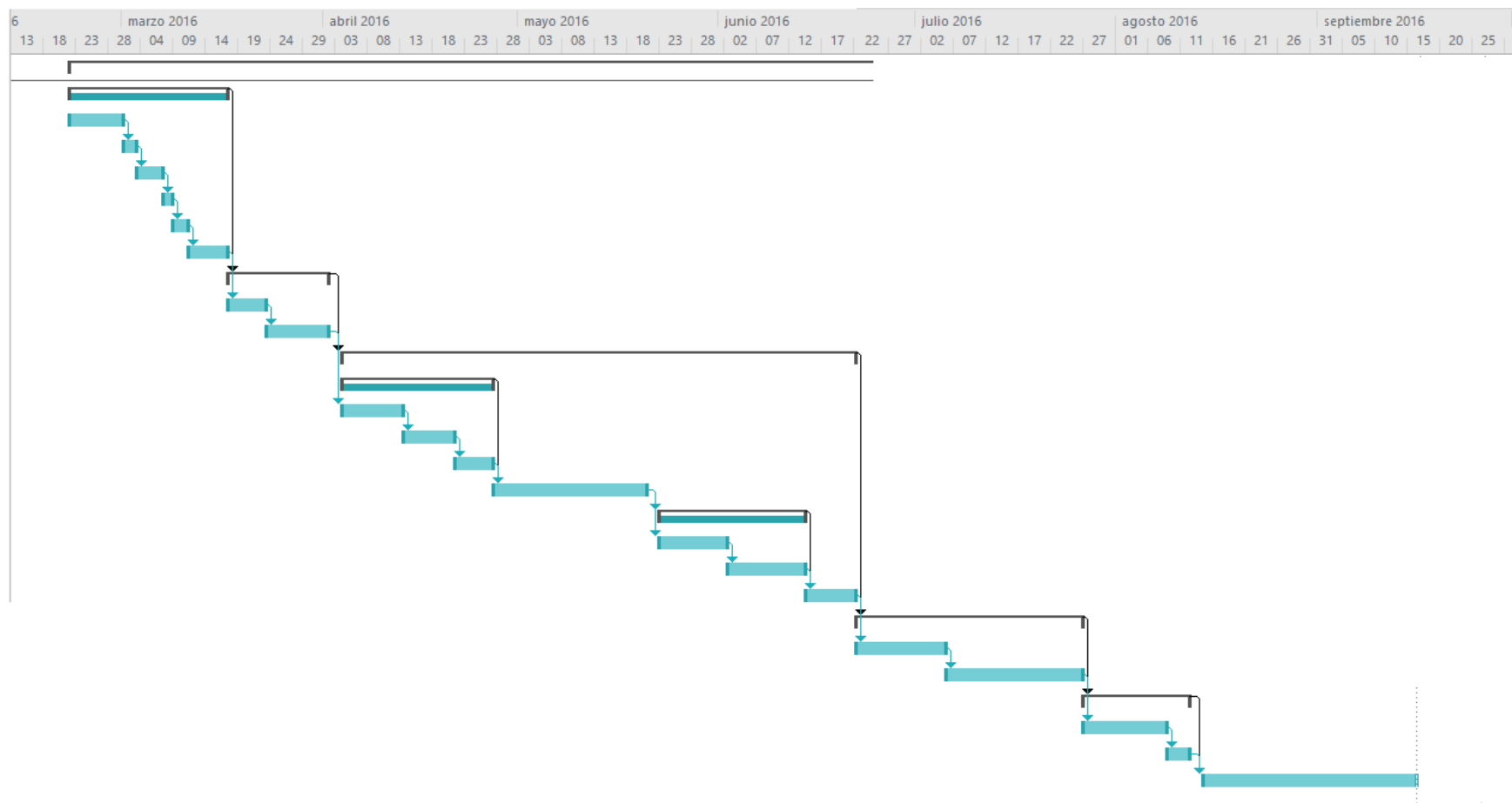


## 16.4 Diagrama de Gantt

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
▲ <b>Projecte Smart Port</b>	<b>150 días</b>	<b>lun 22/02/16</b>	<b>vie 16/09/16</b>	
▲ <b>Iteració 1: GEP</b>	<b>18,75 días</b>	<b>lun 22/02/16</b>	<b>jue 17/03/16</b>	
Abast del projecte i contextualització	25 horas	lun 22/02/16	mar 01/03/16	
Planificació	8 horas	mar 01/03/16	jue 03/03/16	3
Gestió econòmica	9 horas	jue 03/03/16	lun 07/03/16	4
Presentació preliminar	6 horas	lun 07/03/16	mar 08/03/16	5
Plec de condicions	9 horas	mié 09/03/16	vie 11/03/16	6
Presentació oral i document	18 horas	vie 11/03/16	jue 17/03/16	7
▲ <b>Iteració 2: Anàlisis i configuració de l'entorn</b>	<b>11,25 días</b>	<b>jue 17/03/16</b>	<b>vie 01/04/16</b>	<b>2</b>
Anàlisis	15 horas	jue 17/03/16	mié 23/03/16	8
Configuració de l'entorn	30 horas	mié 23/03/16	vie 01/04/16	10
▲ <b>Iteració 3: Back-end</b>	<b>57,5 días</b>	<b>lun 04/04/16</b>	<b>mié 22/06/16</b>	<b>9</b>
▲ <b>Inici i tasques inicials del sistema</b>	<b>70 horas</b>	<b>lun 04/04/16</b>	<b>mié 27/04/16</b>	
Creació inici web	30 horas	lun 04/04/16	mié 13/04/16	11
Autenticació del sistema	25 horas	mié 13/04/16	jue 21/04/16	14
Creació i integració serveis	15 horas	jue 21/04/16	mié 27/04/16	15
Contractació del servei Smart Port	70 horas	mié 27/04/16	vie 20/05/16	16;13
▲ <b>Usuari registrat i servei Smart Port contractat</b>	<b>66 horas</b>	<b>lun 23/05/16</b>	<b>mar 14/06/16</b>	<b>17</b>
Creació del perfil i notifikacions	33 horas	lun 23/05/16	jue 02/06/16	17
Edició de serveis i tarifes	33 horas	jue 02/06/16	mar 14/06/16	19
Part d'administrador	24 horas	mar 14/06/16	mié 22/06/16	20;18

▀ Iteració 4: Front-end	25 días	mié 22/06/16	mié 27/07/16	12
Plantilles CSS	40 horas	mié 22/06/16	mié 06/07/16	21
Dissenys propis	60 horas	mié 06/07/16	mié 27/07/16	23
▀ Iteració 5: aplicació Java	12,5 días	mié 27/07/16	vie 12/08/16	22
Lògica de l'aplicació	35 horas	mié 27/07/16	mar 09/08/16	24
Interfície de l'aplicació	15 horas	mar 09/08/16	vie 12/08/16	26
Iteració 6: Etapa Final	100 horas	lun 15/08/16	vie 16/09/16	27;25

Taula 7 - Diagrama de Gantt



Il·lustració 59 - Diagrama de Gantt

## 16.5 Valoració d'alternatives i plans d'acció

Ja que es tracta d'un projecte software, la planificació pot patir tan desviacions positives com negatives a l'estimació de temps de cada iteració. Depenen del tipus de desviació, la solució ve donada de la següent manera: si es tracta d'una desviació menor, de poca consideració, la solució ve donada per l'encarregat de realitzar la implementació del projecte. Ara bé, si es tracta d'una desviació realment important, es consulta amb el company col·laborador i amb el tutor del projecte a fi d'arribar a la millor solució possible.

En el pitjor dels casos si la desviació es tracta d'un retard important en la implementació prevista, es reserva un marge de 8 hores setmanals al mes de setembre per acabar de completar la implementació alhora que es realitza la tasca final.

Si per contra, les iteracions i tasques es finalitzen abans dels temps previst, es passa a realitzar iteracions futures i es guarden aquestes hores per millorar o implementar noves funcionalitats que puguin resultar interessants pel projecte.

Una alternativa possible per a la realització del projecte consisteix en la creació del mateix sistema però mitjançant una aplicació android. Consisteix en una alternativa totalment vàlida que satisfà totes les necessites que cobreix el projecte i que a més està molt de moda actualment gràcies a la facilitat de poder disposar d'un telèfon mòbil i connexió Internet. En aquest cas, les tecnologies emprades per a la realització serien l'eclipse i el llenguatge Java. A nivell d'especificació i funcionalitats implementades a l'aplicació, serien les mateixes però amb una interfície pròpia d'aplicació mòbil.

## 16.6 Modificacions a la planificació

La planificació adjuntada i explicada anteriorment es tracta d'una planificació final i que s'ha complert correctament. Però en un principi es va realitzar un planing diferent, en que s'hi veia afectada una sola fase. Es tracta de la iteració 5, on s'ha desenvolupat l'aplicació Java. Aquesta estava destinada a la integració de la tecnologia de sensors al projecte Smart Port. Com que es tractava d'una tecnologia no treballada durant el grau i per tant suposava una dificultat extra a la hora de realitzar-la, es tenia un planificació d'aquesta fase de més hores de treball. A més, en cas de suposar un retard molt gran l'ús d'aquesta tecnologia en el desenvolupament del projecte, s'hagués passat a fer una simulació mitjançant dades reals que ens pogués facilitar un port o clients reals. Ja que finalment s'ha optat pel desenvolupament de l'aplicació Java, el nombre d'hores destinades s'ha reduït, però per contra s'ha augmentat el nombre d'hores d'altres apartats.

Per tant es pot considerar que aquesta és la modificació important que s'ha produït durant la realització del projecte i que ha suposat un canvi en planificació. La taula següent mostra les hores invertides en la fase d'integració de la tecnologia de sensors que s'havia considerat en un inici.

Iteració/Fase	Temps (hores)
Iteració 5: Integració tecnologia de sensors	80

Aprenentatge d'utilització Raspberry Pi	8
Realització aplicatiu de connexió a la BD i Raspberry	45
Integració de tecnologies: servidor, Raspberry i sensors	22
Proves rals al port d'embarcacions d'esbarjo	5

**Il·lustració 60 - Modificacions a la planificació**

En quan a la resta de fases realitzades al projecte, es considera que cap ha suposat un canvi important en la planificació. Si que s'han donat algunes situacions en què dins d'una mateixa iteració existeixen diverses fases, és el cas de la iteració 3, on certes funcionalitats s'han hagut de treballar de forma paral·lela ja que facilitava la feina a la hora de testejar. També succeïa que en certs moment la persona encarregada d'implementar es quedava estancada en alguna funcionalitat i passava a la següent per seguir avançant. Tot i així , això no ha estat gens habitual i per tant no es té en consideració en la planificació.

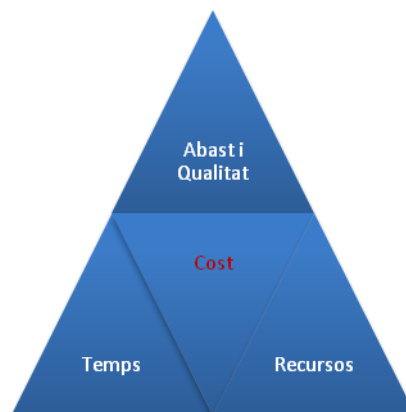
## 17 Gestió econòmica [24]

La valoració econòmica d'aquest projecte es planteja reflectint el cost de planificació i enginyeria. Es a dir, el cost que té la realització d'aquest treball.

### 17.1 Consideracions inicials

La identificació i estimació dels costos és el pas previ a l'elaboració del pressupost. És vital per tal de determinar si el projecte és viable o no juntament amb l'estudi de l'impacte social i ambiental.

Els projectes són sistemes dinàmics que s'han de mantenir en equilibri.



Si bé la planificació inicial estableix els objectius i les accions a dur a terme, el pressupost del projecte el qualifica i quantifica. Aquest pressupost ve donat per varies variables. Les fonts comunes dels costos d'un projecte són:

- Laborals
- Materials
- Subcontractistes
- Equips i instal·lacions
- Transports

Els costos d'aquestes fonts es poden dividir en:

- Directes o Indirectes
- Recurrents/Periòdics o no recurrents
- Fixos o Variables
- Normals o Accelerats

Cal tenir en compte que si el volum de producció s'incrementa, els costos variables s'incrementen i els costos totals també, però els costos fixos per unitat baixen i els costos totals per unitat també.

Al projecte es poden classificar de manera general els costos de la següent manera:

<u>COSTOS</u>	Directes	Indirectes	Recurrents	No recurrents	Fixos	Variables	Normals	Accelerats
Laborals	X		X		X		X	
Subcontractes		X	X		X		X	
Expedició	X			X		X		X
Materials	X		X			X	X	

Taula 8 - Tipus de costos

Donat que es tracta d'un projecte acadèmic i no es disposa d'experiència en el sector, el pressupost serà molt aproximat. Es poden considerar problemes a l'estimar el cost del projecte degut a:

- Baixes estimacions inicials
- Dificultats tècniques imprevistes
- Manca de definició
- Canvis en les especificacions
- Factors externs

## 17.2 Anàlisi de costos

A continuació es detallen els costos que produeixen el desenvolupament del projecte Smart Port. Com que es tracta d'un projecte de final de grau en el que no es col·labora en cap empresa ni s'emet el producte, no hi intervenen els costos d'expedició i subcontractes.

### 17.2.1 Laborals

El costos laborals són aquells que fan referència als generats pels recursos humans. És a dir, les hores que han d'invertir les persones per dur a terme les tasques que es desenvolupen al projecte. Es tracten de costos de tipus directe, recurrents (en aquest cas, es tracta de costos que només s'aplicarien una sola vegada), fixos i normals.

Activitat	Rol	Hores estimades	Remuneració (€/h)	Cost estimat(€)
Definició, objectius i abast del projecte	Cap de Projecte	40	25	1.000 €
Estudi de Mercat	Cap de Projecte	20	25	500 €
Gestió econòmica i sostenibilitat	Cap de Projecte	20	25	500 €
Estudi d'un port real	Cap de Projecte	20	25	500 €
<b>SISTEMA WEB</b>				
Anàlisi i configuració del entorn	Analista programador	45	20	900 €
Back end	Programador	230	15	3.450 €
Front end	Dissenyador	100	10	1.000 €
<b>SISTEMA RFID</b>				
Disseny i programació accessos RFID	Analista, programador i dissenyador	50	20	1.000 €
Enllaç del RFID amb el sistema web	Analista programador	20	20	400 €
MEMÒRIA FINAL	Cap de Projecte	80	25	2.000 €
<b>Cost total</b>				<b>11.250€</b>

Taula 9 - Costos del projecte

### 17.2.2 Material

Els costos materials fan referència als produïts per eines o sistemes que s'utilitzen al projecte i que es poden quantificar. Es tracten de costos de tipus directe, recurrents, variables i normals.

Per calcular el cost d'amortització de cada producte material s'estima que tindran una vida útil de 4 anys. El cas d'accés Internet i consum energètic el temps d'amortització és de 1 any.

$$\text{Cost d'amortització} = \frac{\text{Preu material [€]}}{\text{Temps amortització [anys]}} * \frac{1 \text{ any}}{8765,8 \text{ h}} * \text{hores d'ús en projecte}$$

Producte	Unitats	Preu €/u	Preu Total(€)	Cost estimat(€)
Ordinador	1	800	800,00 €	13,69 €



<b>Lector RFID</b>	1	150	150,00 €	1,71 €
<b>Targetes RFID</b>	2	1	1,00 €	0,01 €
<b>Windows 7 Pro</b>	1	350	350,00 €	7,99 €
<b>Accés a Internet</b>	8 mesos	50	400,00 €	82,14 €
<b>Consum energètic</b>	1	300	300,00 €	20,53 €
<b>Desplaçaments</b>	4	5	20,00 €	20,00 €
<b>Impressions</b>	500	0,05	25	25,00 €
<b>Cost amortització</b>				<b>171,07€</b>

Taula 10 - Costos del projecte

### 17.2.3 Contingències

Es reserva una part del pressupost per la part de contingència, concretament un 7% de la suma de tots els costos. Es veurà reflectit al cost total.

### 17.2.4 Cost total

A continuació s'adjunta el cost final del projecte que deriva de la suma de tots els costos anteriors. A més, com que és un projecte sense ànim de lucre i no destinat a la venda de cap producte, no s'afegeix cap marge de beneficis en el cost del projecte.

Concepte	Cost
<b>Costos Laborals</b>	11.250,00 €
<b>Costos Materials</b>	171,07 €
<b>Contingències</b>	7%
<b>TOTAL</b>	<b>12.220,55€</b>

Taula 11 - Cost total del projecte

## 18 Sostenibilitat i compromís social

### [25,26]

Aquí es presenta l'estudi de sostenibilitat valorat des de tres punts de vista: econòmic, social i ambiental. L'anàlisi pretén mostrar els efectes que provoca el projecte abans, durant i després de la seva implementació.

La sostenibilitat és un aspecte tan o més important que qualsevol altre d'un projecte encara que per la majoria de la població no sigui considerat. I és que cada cop més, és necessita tenir en compte tot una sèrie de qüestions que només es poden resoldre fent un bon estudi de sostenibilitat. Cada vegada són més reals i presents els problemes ambientals, socials i econòmics que existeixen en aquest món. Se sap que s'està consumint molt més recursos dels que la terra és capaç d'afrontar i generar, de les injustícies socials que pateix la població diàriament i de la poca sensibilitat que es té vers el nostre planeta.

Per aquests motius es necessari realitzar un estudi de sostenibilitat per cada projecte per petit que sigui. En el cas del projecte Smart Port, es presenta un anàlisi de la sostenibilitat dividit en tres parts, que s'identifiquen pels punts mostrats a continuació:

- **PPP:** inclou la planificació, el desenvolupament i la implantació del projecte. Es busca saber si s'ha considerat l'impacte que suposa la realització del projecte per a les persones que el desenvolupen i per les persones beneficiàries. A més de si s'han pres mesures per tal de reduir - lo.

	0 Punts	10 punts
PPP	Gens sostenible	Molt sostenible

- **vida útil:** És la vida útil que té el projecte des que s'implanta fins que arriba a la fi del seu ús. Veient com es resol el problema plantejat i de quina manera millora la situació actual amb la implantació del projecte. Així mateix veure què produirà durant la seva vida útil i l'impacte que pot causar la seva fi.

	0 Punts	20 punts
Vida útil	Gens sostenible	Molt sostenible

- **Riscos:** Són els riscos que existeixen en el projecte durant el seu desenvolupament i vida útil. Aquí es contemplen les diferents situacions que poden existir en la seva producció i saber com evitar-los tant en la dimensió ambiental, com en l'econòmica i en la social.

	-20 Punts	0 punts
Riscos	Molt risc	Gens de risc

En els següents apartats es realitza una valoració de la sostenibilitat a partir dels punts anteriors i que permetrà extreure l'informe de sostenibilitat i viabilitat del projecte.

## 18.1 Projecte en producció (PPP)

El plantejament de sostenibilitat de la posada en producció del projecte Smart port ve donat per la resolució de les preguntes plantejades a les dimensions següents:

### Dimensió ambiental

- S'ha estimat l'impacte ambiental que tindrà la realització del projecte? Es pot minimitzar reutilitzant recursos?
- S'ha quantificat l'impacte ambiental? Quines mesures s'han pres per a reduir-lo?
- Quina és la procedència de les matèries primeres usades? El seu origen, fabricació, és ètic?
- S'ha tingut en compte el desmantellament una vegada acabi la vida útil del projecte?

### Dimensió econòmica

- S'ha estimat el cost de realització del projecte?
- S'ha quantificat aquest cost? Quines decisions s'han pres per a reduir aquest cost?
- S'ha ajustat al cost previst? La inversió inicial permetrà que sigui competitiu?

### Dimensió social

- Quines aportacions té realitzar el projecte a nivell personal?
- Ha implicat reflexions significatives a nivell personal, professional o ètic a les persones que hi han intervingut?
- Quina és la situació social i política del país on s'implantarà?
- L'activitat realitzada afavorirà o empitjorarà aquesta situació?

A l'àmbit del medi ambient, la realització del projecte suposa una petjada mínima. Es desenvolupa amb eines informàtiques ja existents a l'entorn de la vida del creador del mateix. És a dir, no s'ha necessitat comprar cap nova tecnologia al servei exclusiu del projecte. A més, en tractar-se d'un material d'ús diari, es continuarà fent servir després de la finalització del projecte.

La problemàtica més gran que existeix, és que es tracta de material generat a partir de condensadors i altres equipaments que generen nombroses guerres degut a la seva presència a pocs llocs del planeta. Això genera un problema per la terra, ja que a no s'és capaç de regenerar aquests materials. Tot i així cal dir que per realitzar aquest projecte només es necessita un ordinador personal.

La inversió produïda pel projecte és mínima i per tant suposa un punt a favor. Si que existeix un estudi per a la seva realització que planteja uns costos realment baixos en comparació amb altres projectes d'aquest tipus. Per tant es tracta d'un projecte perfectament competitiu amb qualsevol altre de dimensions similars.

La implementació del projecte a nivell personal aporta coneixements nous que permetran posar-se en pràctica en el món laboral a més de coneixements ètics i morals com els esmentats a aquest capítol. A nivell general, els sistema Smart Port pot suposar una millora en quan a la gestió dels ports amb embarcacions d'esbarjo ja existents o que hi haurà en un futur immediat. Pot suposar un aspecte negatiu en quan al tracte entre client i el treballador, ja que en automatitzar totes les tasques, la interacció entre ells és mínima.

## 18.2 Vida útil

El plantejament de sostenibilitat de la vida útil del projecte Smart port ve donat per la resolució de les preguntes plantejades en els següents aspectes:

### Dimensió ambiental

- Com es resol actualment el problema? En què millora la solució amb les existents?
- Quins recursos s'utilitzaran durant la vida útil del projecte? Quin serà el seu impacte?
- El projecte permetrà reduir l'ús de recursos? Globalment millorarà o empitjorarà la petjada ecològica?

### Dimensió econòmica

- Com es resol actualment el problema? En què millorarà econòmicament la solució?
- Quin cost estimat tindrà el projecte durant la seva vida útil? Es podria reduir aquest cost per fer-lo més viable?
- S'ha tingut en compte el cost de les possibles actualitzacions durant la vida útil del projecte?

### Dimensió social

- Com es resol actualment el problema? En què millorarà socialment la solució?
- Existeix una necessitat real del projecte?
- Qui es beneficiarà de l'ús del seu ús? Algun col·lectiu en pot sortir perjudicat?

L'aparició d'aquest projecte no neix exclusivament de la resolució d'unes necessitats que tenen el ports amb embarcacions d'esbarjo, però si que resol una sèrie de problemes que poden

aparèixer en ports i que milloren la qualitat del servei que s'ofereix. Abans aquests serveis eren oferts i gestionats d'una manera més rudimentària i lenta. En canvi la solució ofereix una rapidesa, comoditat i automatització del sistema.

L'impacte ambiental negatiu produït pel sistema durant la seva vida útil es pot veure incrementat en funció dels usuaris que en formin part. Això pot fer incrementar la necessitat de disposar de més eines informàtiques (servidors) per part dels ports. A més de la necessitat de disposar d'una eina d'accés al servei (mòbil, tablet, ordinador) per part de cada usuari. D'altra banda una possible manera de reduir aquest cost és oferir un sistema informàtic públic al port que permeti fer-ne ús a tots aquells usuari sense material informàtic.

D'altra banda les solucions proposades al projecte suposen un estalvi futur en temps i diners. Perquè proposa l'automatització de les tasques, serveis, per tant la reducció de personal del port i conseqüentment l'augment de clients gràcies a la millora de qualitat del servei que s'ofereix. Si bé és cert que tot projecte software requereix un manteniment durant la seva vida útil, aquest és menor que el cost de mantenir més treballadors.

La societat que simplement es beneficiarà del projecte i sistema Smart Port es aquella que utilitza els serveis del port i que en són clients. És per això que no suposa una millora molt significativa a la societat però tampoc empitjora la qualitat de vida de la mateixa.

## 18.3 Riscs

El plantejament de sostenibilitat dels riscos del projecte Smart port venen donats per la resolució de les preguntes plantejades en els següents aspectes

### Dimensió ambiental

- Es poden produir escenaris que facin augmentar la petjada ecològica del projecte? Es pot prevenir o mitigar l'impacte d'aquests possibles escenaris?

### Dimensió econòmica

- Es poden produir escenaris que perjudiquin la viabilitat del projecte? Es pot prevenir l'impacte d'aquests possibles escenaris?

### Dimensió social

- Es poden produir escenaris que facin que el projecte perjudiqui a alguna part de la població? Es poden prevenir o mitigar aquest impacte de possibles escenaris?
- Pot crear el projecte algun tipus de dependència que deixi als usuaris en posició de debilitat?

La majoria de riscos que poden aparèixer un projecte són evitables però impossible d'eliminar la seva existència. És per això que sempre cal tenir-los presents i saber com afrontar-los.

Els riscos més gran que pot existir en la dimensió social és que el projecte s'implanti en un port d'esbarjo real i que aquest al cap d'un temps es desentengui de totes les eines informàtiques que s'hagin pogut instal·lar i aboquin aquests productes a llocs que puguin contaminar el sòl.

Econòmicament només es poden produir riscos que perjudiquin la viabilitat del projecte si es tracta d'implantar-lo a un port real on l'afluència de clients sigui realment petita i que per tant faci fracassar el sistema.

En la dimensió social el risc que existeix és el de no ser acceptat per la societat i per tant resultar ser un sistema totalment innecessari. A simple vista no resulta un projecte que pugui perjudicar a cap part de la població, cosa totalment falsa. Com s'ha esmentat anteriorment, la població i societat que viu en les zones afectades per l'extracció de materials usats en l'electrònica si que es veuen greument perjudicades.

A continuació es mostra la matriu resultant de l'estudi de sostenibilitat del projecte. Les puntuacions donades a cada casella són fruit de la justificació de cada punt.

	Ambiental	Econòmic	Social
<b>Projecte en producció</b>	Anàlisi de recursos	Viabilitat econòmica	Impacte personal
Valoració	9.5	9	8.5
<b>Vida útil</b>	Petjada ecològica	Cost final	Impacte personal
Valoració	12	18	8
<b>Riscs</b>	Perjudicis ambientals	Riscos econòmics	Perjudicis socials
Valoració	-5	-8	-15
<b>Valoració total</b>	37 [-60 90]		

**Taula 12 - Matriu estudi sostenibilitat**

El que s'ha pogut veure amb aquest anàlisi és saber si realment és viable i útil el projecte Smart Port en relació als aspectes medi ambientals, econòmics i socials. En primer lloc s'aprecia que la matriu de sostenibilitat a nivell de producció obté una puntuació molt elevada gràcies al mínim cost inicial pel desenvolupament del projecte i la gratitud per part del desenvolupador alhora d'implementar-lo.

En segon lloc, la vida útil obté unes puntuacions menys destacades degut a tractar-se d'un projecte enfocat a un sector de la població molt reduït. Encara que cal valorar la puntuació obtinguda a l'economia, gràcies a l'estalvi que produeix el sistema implementat.

Finalment, els riscos del projecte són pràcticament socials degut a la possibilitat de ser rebutjat per la societat i conseqüentment repercutir en la pèrdua d'inversió del projecte.

Remarcant que es tracta d'una puntuació a valorar, 37 punts de 90. És una puntuació positiva que dona al projecte el valor de ser viable i sostenible i que alhora motiva a plantejar i tirar endavant projectes nous.

## 19 Integració de coneixements

---

Al llarg del desenvolupament d'aquest projecte s'aprenen diferents tecnologies noves a més de profunditzar amb les ja conegudes per part del programador. Paral·lelament s'han aplicat coneixements adquirits al llarg del grau en enginyeria informàtica. És el cas de les assignatures mencionades seguidament, les que han aportat major ajuda amb els seus coneixements per tal de realitzar el projecte Smart Port. Cal dir, però, que gran part de les assignatures que no són esmentades a continuació, han servit com a font d'enriquiment per poder arribar adquirir coneixements nous que han estat més rellevants pel desenvolupament del projecte.

### AD (Aplicacions Distribuïdes)

Aporta coneixements sobre el funcionament d'aplicacions i serveis basats en el protocol HTTP i introdueix en la programació de portals web mitjançant el llenguatge de programació web HTML, Java i JavaScript.

### PROP (Projectes de Programació)

Conceptes de programació orientats a objectes, conceptes de l'arquitectura en tres capes (Model Vista Controlador) i especificació de diagrames de classe i casos d'ús.

### BD (Bases de Dades)

Ofereix coneixements de l'ús de les bases de dades i llenguatge de programació SQL.

### PTI (Projecte Tecnologia de la Informació)

Aquesta assignatura aporta coneixements sobre eines de desenvolupament necessàries per al projecte, posta en pràctica de l'arquitectura client servidor i aprenentatge de creació de webs. A més ofereix el coneixement d'integració de diverses tecnologies per treballar en un mateix projecte, com és el cas del servidor Apache, base de dades, portal web i aplicació Java. Tanmateix introdueix temes de planificació i costos que són vitals en qualsevol projecte real i existent en el mercat.

### APC i WSE (Arquitectura del PC i Writing Skills for Engineering)

Per part de l'assignatura d'Arquitectura del PC s'obtenen coneixements i pràctica de com realitzar correctament presentacions orals (des de com fer les diapositives, a quina gestualització, to de veu o posada en escena s'ha d'utilitzar en cada moment) i documents escrits. No obstant, no es pot menystenir l'assignatura de WSE que aporta vies per aprendre a comunicar-se de manera escrita i realitzar documents ben organitzats.

### SI (Seguretat Informàtica)

Aporta coneixements bàsics de seguretat informàtica en l'elaboració d'aplicacions webs, en l'encriptació de contrasenyes introduïdes pels usuaris i emmagatzemades a la base de dades.

## 20 Competències tècniques del projecte

Les diferents competències tècniques que es tracten a aquest projecte són les següents:

- **CTI1.1: Demostrar comprensió de l'entorn d'una organització i de les seves necessitats en l'àmbit de les tecnologies de la informació i les comunicacions. [Bastant]**

El projecte es basa en els serveis que ofereixen els ports amb embarcacions d'esbarjo, per tant existeix la necessitat de conèixer en detall l'organització i les seves necessitats en l'àmbit de tecnologies de la informació.

- **CTI1.3: Seleccionar, desplegar, integrar i gestionar sistemes d'informació que satisfacin les necessitats de l'organització amb els criteris de cost i qualitat identificats. [Bastant]**

S'ofereixen una sèrie de serveis que compleixen les necessitats de l'organització tenint en compte una bona qualitat i cost coherent d'acord amb l'organització.

- **CTI2.1: Dirigir, planificar i coordinar la gestió de la infraestructura informàtica: hardware, software, xarxes i comunicacions. [Bastant]**

Per tal de desenvolupar el sistema de reserves i tots els seus serveis, es farà ús d'hardware i software específic i la xarxa per comunicar-se client i servidor. Aquests són elements que es gestionen al projecte.

- **CTI4: Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i que els sistemes siguin practicables. [En profunditat]**

Cal que la interacció amb el sistema sigui el més accessible possible. Des del desenvolupament de la web, fins a poder interactuar amb l'aplicació mitjançant el lector de targetes RFID.



## 21 Lleis i Regulacions

---

### 21.1 Normativa aplicable a la web

El comerç electrònic és un dels sectors que més creixement ha experimentat tant a Espanya com a nivell global en els últims anys i són moltes les empreses que s'han llançat a obrir el seu propi negoci en línia, bé sigui en exclusiva, bé sigui en combinació dels seus serveis físics. En aquest apartat es podrà veure:

- Tràmits previs a l'obertura de la web.
- Llei d'ordenació del comerç minorista.
- LSSI a la botiga virtual.
- Llei de Protecció de Dades (LOPD).
- Les condicions d'ús.
- La llei de Consumidors i el comerç electrònic.

#### 21.1.1 Tràmits previs

Com que l'establiment en línia és complementari als serveis físics, s'ha de donar d'alta un nou epígraf de l'Impost d'Activitats Econòmiques (IAE), ja que s'està començant una nova activitat.

En el cas de començar l'activitat des de zero, s'haurà de cursar l'Alta Censal en Hisenda amb el model 036 i donar d'alta un nou negoci.

En el cas de Port Ginesta com que ja tenen la infraestructura donada d'alta però la web no utilitza els pagaments en línia s'hauria de donar d'alta un nou epígraf.

#### 21.1.2 Llei d'Ordenació del Comerç Minorista

En línies generals, els requisits legals de vendre per Internet són els mateixos que els d'una botiga física, amb la diferència que no és necessària una llicència d'obertura.

No obstant això, les botigues en línia han de complir una sèrie de condicions legals específiques, ja que la relació entre proveïdor i client es realitza sense la presència física simultània, de manera que els serveis que afecten especialment a les botigues virtuals són els corresponents a les vendes a distància i entre els quals cal destacar:

- *Termini d'execució i pagament: De no indicar a l'oferta el termini d'enviament de la comanda, el lliurament s'ha de fer en un màxim de 30 dies des de la celebració del contracte.*
- *Dret de desistiment: El comprador podrà desistir lliurement del contracte, sense necessitat d'al·legar cap causa, dins el termini de set dies comptats des de la data de recepció del producte. En el cas que l'adquisició del servei s'efectués mitjançant un acord de crèdit, el desistiment del contracte principal implicarà la resolució d'aquell. A*

*més, s'haurà reemborsar l'import íntegre de la transacció en un termini de 30 dies des del moment en què es va exercitar el dret.*

- *Pagament amb targeta de crèdit: Quan l'import d'una compra sigui carregat utilitzant el número d'una targeta de crèdit sense que aquesta hagués estat presentada directament o identificada electrònicament, el seu titular podrà exigir la immediata anul·lació del càrrec i el reabonament s'haurà d'efectuar el més aviat possible. En el cas que la compra ha estat efectivament realitzada pel titular de la targeta i aquest ha exigít indegudament l'anul·lació, quedarà obligat davant el venedor al rescabament dels danys i perjudicis ocasionats com a conseqüència de l'anul·lació.*

### 21.1.3 LSSI

Una de les normatives més importants a les que s'ha de prendre especial atenció és la Llei de Serveis de la Societat de la Informació i Comerç Electrònic (LSSI), que regula les obligacions a l'hora de vendre per Internet.

S'aplica a empreses i professionals que desenvolupen una activitat econòmica de comerç electrònic per Internet i estableix la necessitat de que la plataforma d'*ecommerce* (comerç electrònic) posi en un lloc visible i accessible a qualsevol usuari les dades bàsiques del negoci, com ara:

- Nom o denominació social i dades de contacte.
- N<sup>o</sup> d'inscripció del registre en el qual estigui inscrit el negoci.
- NIF

A més de:

- Preu dels serveis, indicant si van inclosos els impostos, despeses d'enviament, etc.
- Si es necessita o no d'una autorització administrativa prèvia.
- Dades del Col·legi professional, número de col·legiat, títol acadèmic i Estat de la UE en què es va expedir, amb la seva homologació, si es tingués i fos necessari.

Si es fan contractes de caràcter electrònic, es té el deure de facilitar al client, informació referent al procés de contractació electrònica, en els instants anterior i posterior a la celebració del contracte.

Així, de forma prèvia, s'ha d'incloure la següent informació:

- Tràmits que s'han de seguir per contractar online.
- Si el document electrònic del contracte s'arxiva i si aquest serà accessible.
- Mitjans tècnics per identificar i corregir errors en la introducció de dades.
- Llengua o llengües en què es podrà formalitzar el contracte.

- Condicions generals a què, si escau, se subjecti el contracte.

#### 21.1.4 Protecció de Dades (LOPD)

Normalment, qualsevol negoci basat en comerç electrònic tracta diàriament amb dades personals dels seus clients i com qualsevol empresa que recapti dades de caràcter personal, estan obligats a complir amb la Llei Orgànica de Protecció de Dades. Per això, s'ha d'adaptar el negoci als requisits establerts per la LOPD per garantir la protecció i bon tractament de dades de caràcter personal.

Els passos per al procés d'implantació de la LOPD seran:

- Identificació dels fitxers que continguin dades de caràcter personal (empleats, clients, proveïdors, etc ...).
- Identificació del nivell de seguretat que se'ls aplica.
- Identificació de l'Administrador del fitxer.
- Elaboració del Document de Seguretat.
- Formació al responsable del fitxer.
- Informació als propietaris de les dades, sobre l'existència dels fitxers.
- Inscripció dels fitxers en el Registre de l'Agència Espanyola de Protecció de Dades.
- Elaborar una política de privacitat per a la nostra empresa.
- Comptar amb un formulari de recollida de dades que permeti el consentiment previ i exprés.

Cal recordar que hi ha diferents nivells de protecció i tractament de dades. En el cas d'un comerç electrònic, s'han d'adaptar al nivell bàsic o a l'intermedi, en el cas d'emmagatzemar un mateix la informació relacionada amb les dades bancàries.

Cal recordar, a més, que la LSSI prohibeix de manera expressa l'enviament de correus electrònics publicitaris no sol·licitats o expressament consentits.

#### 21.1.5 Condicions d'ús

Les condicions del servei recullen els drets i obligacions dels clients i usuaris i han de ser acceptades prèviament i expressament per l'usuari abans d'adquirir qualsevol producte o servei de la plataforma d'*ecommerce*. És per això que aquest pas s'haurà d'incloure al web.

De la mateixa manera les dades bàsiques de l'empresa s'han de col·locar en un lloc visible i de fàcil accés i estar redactades de manera clara i concisa.

Aquestes condicions han de recollir tots els aspectes que regulen el servei ofert al nostre comerç electrònic:

- Normativa d'ús del lloc.

- Propietat intel·lectual.
- Condicions de la compra.
- Drets de l'usuari.
- Obligacions de l'usuari.
- Formes de pagament.
- Política de devolucions.
- Política de Privacitat.

#### 21.1.6 La llei de Consumidors i el comerç electrònic

El comerç electrònic és un dels sectors que major creixement ha experimentat al nostre país els últims anys. És per això, i amb l'objectiu d'adaptar-se a les últimes exigències europees que, en els últims mesos s'han produït diferents modificacions en la Llei de Consumidors que s'apliquen especialment a les botigues en línia. Bàsicament, qualsevol botiga virtual ha de complir els requisits següents:

1. *S'haurà de mostrar de manera clara i inequívoca el preu final del producte o servei contractat abans que es conclougui la transacció i haurà de ser acceptat expressament pel consumidor. En cas que el client no tingui accés al preu definitiu des del començament de la transacció, podrà recuperar la diferència entre el cost inicial i el final.*
2. *S'amplia el termini de devolució de productes dels actuals 7 dies hàbils a 14 dies naturals. A més, l'empresari haurà de assegurar-se que el consumidor ha quedat suficientment informat. En cas que el consumidor no sigui informat, el termini podria ampliar-se a 12 mesos, comptats des de la data d'expiració del període inicial.*
3. *És obligatori posar a disposició del comprador un formulari de desistiment, comú a tot Europa i que haurà de ser facilitat juntament amb la informació prèvia al contracte de compra.*
4. *En comerç electrònic, el comprador ha de ser degudament informat, fins a l'últim pas de la transacció o procés de compra, que l'acceptació de l'oferta obliga al pagament per part seva.*
5. *L'empresari o venedor serà l'encarregat d'assumir els riscos que pogués patir el producte durant el transport fins que sigui lliurat al consumidor.*
6. *El venedor no podrà cobrar un recàrrec sobre el preu del producte als consumidors o clients per pagar amb targeta de crèdit o qualsevol altre mitjà de pagament una quantitat superior del que costa oferir aquests serveis de pagament.*

## 21.2 Normativa aplicació Java RFID

La normativa general que regula l'ús i instal·lació de sistemes RFID és la ISO/IEC 14443. Defineix les targetes de proximitat, s'utilitzen per a la identificació i els protocols de transmissió per comunicar-se entre el lector i aquesta.

Aquesta ISO està dividida en tres parts:

- Part 1: Característiques físiques.
- Part 2: potència de freqüència i senyal d'interfície de ràdio.
- Part 3: Inicialització i anticol·lisió.
- Part 4: Protocol de transmissió.

## 22 Conclusions

---

El sistema Smart Port que s'ha plantejat al llarg d'aquest projecte resulta ser una mostra o part d'un concepte amb gran abast. Aquesta idea a dia d'avui no està del tot definida, es tracta d'un principi molt innovador i que la indústria no ha desenvolupat de tal manera que s'estandarditzi i s'estengui al mercat. És per això que les poques iniciatives projectades actualment acullen el concepte Smart Port a les seves necessitats. Per tant es troba una mescla heterogènia de projectes amb visions diferents i amb totes elles igualment vàlides i acceptades. Vista la situació, resultaria necessària el naixement d'una organització o organisme que s'encarregui d'estandarditzar les diferents aplicacions que incorpora l'ús del concepte Smart Port i establir criteris, patrons i regles per poder madurar aquest innovador sistema i amb tanta visió de futur.

En el projecte Smart Port es planteja una sèrie d'objectius que permeten el desenvolupament del sistema. Per una banda el sistema web, d'altra banda el sistema de gestió de consum dels subministraments i finalment sistema RFID.

En primer lloc, la implementació del sistema web resulta ser un objectiu de gran abast. Gràcies a aquest servei es pot tenir un mètode d'accés fàcil i ràpid a la informació i contractació del Smart Port i alhora gestionar els usuaris de forma eficaç i segura. Tot i tractar-se d'un sistema ja utilitzat en altres ports, aquí s'ofereix la integració d'aquest sistema juntament amb els següents objectius que s'han proposat, gestió del consum d'aigua i llum i accés al serveis mitjançant RFID. Cal dir que l'objectiu s'ha dut a terme correctament i amb l'èxit i motivació que es va preveure des d'un inici.

En segon lloc, s'ha presentat el sistema de gestió de consum elèctric i d'aigua. S'ha buscat una solució que permeti ser escalable i adaptable a qualsevol port. La intenció no era la de dissenyar des de zero una solució intel·ligent. De fet, no tindria cap sentit donat que existeixen solucions molt vàlides com la que es treballa en aquest document. El que s'ha dut a terme és la integració, adaptació i dimensionament del sistema fàcilment adaptable a qualsevol proposta d'instal·lació. La part que ha mancat més és la practica real d'aquest càlculs principalment degut a la manca de col·laboració de les empreses alhora de cedir equips per fer testeig. No obstant, s'ha de mencionar que fer una prova real seria complexa a nivell de desplegament i mitjans.

Per últim el sistema RFID permet donar més valor i potencial al projecte Smart Port. És una part on els coneixements dels components del projecte es creuen de tal manera que es pot elaborar un sistema complet. No es pretén fer el sistema mes complet però si poder donar aquest valor afegit que el projecte es mereix. Ha sigut molt important tenir les aportacions pel que fa el coneixement, a través d'una empresa especialitzada. Això ha permès desenvolupar la idea a nivell pràctic. La seva aparició és fruit de l'estudi de les necessitats d'un port real, port ginesta, per adonar-se que hi ha aquesta mancança tecnològica.

D'altra banda, cal considerar l'incompliment o no execució d'una hipòtesis inicial: Els sensors de presència. La idea inicia tractava de disposar uns sensors de presència connectats a la xarxa,

que donessin informació de l'estada dels vaixells a cada amarratge. Tal i com es fa als pàrquings més moderns. Ràpidament es va desestimar la proposta donat que no es necessari al tenir un sistema de reserves que et permet saber si un amarratge està ocupat o no. L'única informació addicional que aportaria seria la de conèixer si l'embarcació està físicament a port o fora. Discutint la utilitat amb el capità de Port Ginesta, es va concloure que no és gaire útil i per tant no té el suficient interès com per aprofundir en aquest sistema.

La validesa sostenible d'aquest projecte resulta ser totalment bona en tots els aspectes. A nivell de sostenibilitat s'obté un anàlisi positiu. Això queda reflectit en la secció de Sostenibilitat i medi ambient de la secció 15. Encara que sigui bastant complicat realitzar un correcte i fidel estudi de sostenibilitat, es una cosa que hauria de ser obligat per a qualsevol port que es consideri "Smart" el fet de ser sostenible socialment, econòmicament i mediambientalment.

El principal impediment però alhora oportunitat i que ja s'ha esmentat diverses vegades és la poca definició i establiment del concepte Smart Port. És una limitació evident ja que no hi ha pràcticament documentació, normativa, precedents, experiència... Però alhora això ha de servir com a oportunitat per establir les bases de futur.

Un dels altres obstacles ha sigut la dificultat d'aprenentatge del framework Laravel. Si que es tenien unes nocions bàsiques de com funcionava però per certs aspectes, s'ha hagut d'aprendre moltes coses noves. Això ha fet que en un principi es perdés molt temps en l'aprenentatge i no es pogués començar a elaborar funcionalitats des d'un inici.

Finalment, el temps no és el millor aliat d'un projecte. És interessant poder dur a terme les tasques d'una manera eficient però compaginar la resta d'afers que sorgeixen al dia a dia és una tasca difícil. Tot i això, s'ha pogut implementar a temps el projecte i exposar tota la informació que es va preveure.

## 22.1 Futures millores

El projecte Smart té un gran abast i aquí, al llarg del projecte, només se'n presenta una part. En la visita al port d'embarcacions d'esbarjo Port Ginesta es va presentar una possible millora. Aquesta facilitaria la feina de control de les embarcacions presents al port. Per entendre-la, primer es posar en context el funcionament d'un sector del port.

Tot port d'esbarjo disposa de treballadors nocturns encarregats de controlar la flota present en el port. És a dir, la seva feina apart d'atendre a possibles necessitats que sorgeixen durant la nit, fan un control de cada embarcació que es troba en el port. De manera que accedeixen a tots els amarratges i en una llibreta anoten l'embarcació que hi és present, el seu estat o bé si el amarratge està lliure. Aquesta informació al matí es transmesa cap a les oficines i on allà s'encarreguen de registrar-ho al sistema.

Per tant, es pot veure que es fa una feina duplicada, la primera d'anotar en paper la informació de l'estat del port/amarratges i després haver de passar aquesta informació en el sistema. És per això, que la solució i futura millora que es proposa és la que s'explica a continuació.

Desenvolupar una aplicació o portal web d'accés exclusiu als treballadors del port i que permeti introduir tota la informació referent als amarratges i embarcacions presents. De manera que si es vol consultar qualsevol informació sobre els amarratges o alguna embarcació, simplement s'hauria d'entrar al sistema. A més permetria enviar notificacions als usuaris del Smart Port a través del seu perfil, si es produeix alguna cosa en la seva embarcació o amarratge. El sistema no seria massa complex, tindria les següents parts:

- Una vista inicial amb el mapa de tots els amarratges del port i cadascun d'ells accessible per poder entrar a una nova pantalla.
- La pantalla referent a cada amarratge, seria com un perfil de l'amarratge. Contindria informació de l'última actualització referent a ell i es permetria actualitzar-la segons es vegi. A més es disposaria d'un apartat d'observacions en la qual s'hi anotaria informació que l'encarregat consideres important a recalcar. També hi hauria l'opció de poder adjuntar fotos fetes al moment i exportar en PDF la informació referent a cada amarratge.
- Les observacions que puguin sorgir referents a embarcacions d'usuaris presents al port, es podrien enviar en forma de notificació al perfil d'usuari Smart Port.

Per tant es tracta d'una millora que milloraria notablement la qualitat de gestió dels amarratges dels port d'esbarjo i l'enviament d'informació ràpida als usuaris.

Algunes de les millores que farien donar més valor al projecte i poder aproximar-se més a la implantació a un port real, seria implementar el concepte dels pagaments explicats anteriorment en el projecte Smart Port. De la mateixa que incorporar més funcionalitats al portal web tan a nivell d'usuari com d'administrador.

## 22.2 Valoració personal

El desenvolupament d'aquest projecte m'ha servit de molt tan professionalment com personalment. Al tractar-se d'un projecte que avarca diversos aspectes ja sigui informàtics o no, ha permès que m'hagi pogut enriquir de multitud de coneixements: des de nous llenguatges de programació, frameworks, millora de coneixements de tecnologies ja conegudes, fins a temes de gestió i funcionament dels ports d'esbarjo. També he après a planificar un projecte des de zero amb tots els detalls: planificació temporal, gestió econòmica, sostenibilitat, metodologia... i intercanviar opinions i aprendre gestionar el temps i les tasques amb l'altre company, adquirint així nous hàbits de treball en equip amb un integrant de diferent disciplina.

D'altra banda, m'hagués agradat poder dedicar més temps al projecte per tal de poder dur a terme més funcionalitats juntament amb la futura millora que es proposa anteriorment. Però com que el temps i la corba d'aprenentatge és un factor que s'ha de tenir molt en compte, i ha fet que s'hagi hagut d'establir un abast d'acord aquests paràmetres. Gràcies a la metodologia àgil utilitzada, he pogut saber en tot moment el que em faltava per fer i les hores que hi havia d'invertir. També, cal dir que no tots els moments que es viuen al llarg del desenvolupament del projecte són bons o còmodes. A mesura que s'apropa la data d'entrega final, tot i portar el



projecte com s'havia planejat, la pressió fa que no es pugui gaudir de la mateixa forma que quan iniciés el projecte.

En definitiva valoro molt positivament la realització d'aquest projecte i l'aprenentatge obtingut ja que em permetrà poder desenvolupar nous projectes i així satisfer les meves ambicions.

## 23 Bibliografia

---

- [1] Portginesta.com. (2016). *Port a prop de Barcelona | Port Ginesta, Garraf*. Disponible a: <http://www.portginesta.com/>
- [2] News.portdebarcelona.cat. (n.d.). *Barcelona, Smart Port :: News :: Port Barcelona*. Disponible a: <http://news.portdebarcelona.cat/esp/noticia.php?id=91&p=>.
- [3] El puerto inteligente, fuente de riqueza. (2015). [Blog] *blogthinkbig*. Disponible a: <http://aunclidclastic.blogthinkbig.com/el-puerto-inteligente-fuente-de-riqueza/>.
- [4] Medmaritimeprojects.eu. (n.d.). *Marina Med Com&Cap*. Disponible a: <http://www.medmaritimeprojects.eu/>.
- [5] Otwell, T. *Laravel - The PHP Framework For Web Artisans*. Laravel.com. Disponible a: <https://laravel.com/>.
- [6] Wikipedia. *Laravel*. Disponible a: <https://en.wikipedia.org/wiki/Laravel>.
- [7] Laraveles.com. (n.d.). *Eloquent ORM - Documentación Laravel (5.0)*. Disponible a: <http://laraveles.com/docs/5.0/eloquent>.
- [8] Wikipedia. (2016). *XAMPP*. Disponible a: <https://en.wikipedia.org/wiki/XAMPP>.
- [9] Apachefriends.org. (2016). *XAMPP Installers and Downloads for Apache Friends*. Disponible a: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>.
- [10] Es.wikipedia.org. (2016). *Servidor HTTP Apache*. Disponible a: [https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache).
- [11] Mysql.com. (2016). *MySQL*. Disponible a: <https://www.mysql.com/>.
- [12] Es.wikipedia.org. (2016). *MySQL*. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>.
- [13] Wikipedia. (2016). *PhpMyAdmin*. Disponible a: <https://en.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>.
- [14] Es.wikipedia.org. (2016). *PHP*. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>.
- [15] Eclipse. (2016). Disponible a: <https://eclipse.org/home/index.php>.
- [16] Blanco, S. (2008). Metodologías ágiles de gestión de proyectos (Scrum, DSDM, Extreme Programming – XP...). [Blog] *Marble Station*. Disponible a: <https://www.marblestation.com/?p=661>.
- [17] Es.wikipedia.org. (2016). *RFID*. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/RFID>.
- [18] Abantime.com. (2014). *Distribuidor ICG Software - Abantime*. Disponible a: <http://www.abantime.com/>.

- [19] Mark Otto, a. (2016). *Bootstrap · The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework*. Getbootstrap.com. Disponible a: <http://getbootstrap.com/>.
- [20] Alvarez, M. (2014). *Qué es MVC*. DesarrolloWeb.com. Disponible a: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>.
- [21] Es.wikipedia.org. (2016). *Modelo–vista–controlador*. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%E2%80%93vista%E2%80%93controlador>.
- [22] Incapsula.com. (2016). *Cross Site Request Forgery (CSRF) Attack*. Disponible a: <https://www.incapsula.com/web-application-security/csrf-cross-site-request-forgery.html>.
- [23] Owasp.org. (2016). *Cross-site Scripting (XSS) - OWASP*. Disponible at: [https://www.owasp.org/index.php/Cross-site\\_Scripting\\_\(XSS\)](https://www.owasp.org/index.php/Cross-site_Scripting_(XSS)).
- [24] COSTOS I SOSTENIBILITAT D'UN PROJECTE INFORMÀTIC. (2016). 1st ed. [ebook] Barcelona. Disponible a: <http://atenea.upc.edu/moodle/>.
- [25] EL INFORME DE SOSTENIBILITAT DEL TFG. (2016). 1st ed. [ebook] Barcelona. Disponible a: <http://EL INFORME DE SOSTENIBILITAT DEL TFG>.
- [26] Canyelles, M. (2015). *Anàlisi i disseny de la Web/Intranet per a la promoció, difusió i gestió interna de l'organització RUWON*.
- Gsertel. (2016). *Gsertel - Gsertel*. Disponible a: <http://www.gsertel.com/es>.
- Press, Europa. Telefónica Ofrece Servicios De I+D+I Para La Autoridad Portuaria De Vigo Por 1,7 Millones. *europapress.es*. N.p. 2015.
- Economía digital, (2015). Smartport, el puerto inteligente atraca en A Coruña. Disponible a: <http://www.economiadigital.es/gles/notices/2015/02/smartport-el-puerto-inteligente-atraca-en-a-coruna-58364.php>.

## 24 Glossari

---

- **RFID:** Sistema d'emmagatzemament i recuperació de dades remotament que s'usa en dispositius mitjançant etiquetes o *tags*.
- **Laravel:** Framework de PHP de codi obert que s'utilitza per desenvolupar aplicacions i serveis web.
- **Framework:** És un entorn de treball que facilita la creació d'aplicacions i serveis web oferint biblioteques de classes i configuracions ja programades.
- **Symphony:** Framework de PHP dissenyat per optimitzar el desenvolupament d'aplicacions web basades amb el patró Model Vista Controlador.
- **Blade:** Subllenguatge de programació que permet accelerar les tasques de compilació. Permet modular les vistes definint plantilles per cadascuna.
- **ORM:** Model de programació que consisteix en la transformació de les taules d'una base de dades en instàncies d'objectes que simplifiquen les tasques bàsiques d'accés a les dades per part del programador.
- **Eloquent:** Es tracta de l'ORM de Laravel que permet treballar amb la base de dades.
- **CLI Artisan:** Artisan és la línia de comandes de inclou Laravel i permet facilitar la programació de les aplicacions o portals web.
- **Composer:** És un gestor de dependències de PHP que permet descarregar i instal·lar llibreries.
- **JSON:** Estàndard de text que serveix per representar estructures de dades simples per el intercanvi de dades entre aplicacions
- **Ruby on Rails:** Framework d'aplicacions web de codi obert en llenguatge de programació *Ruby* i que es basa en el Model Vista Controlador.
- **AES-256:** És un tipus de xifratge que es pot aplicar a les dades.
- **hash:** És el resultat d'aplicar un algorisme d'encryptació de les dades. El valor obtingut és el *hash*.
- **Oracle:** Companyia que desenvolupa software per gestionar bases de dades.
- **Kanban:** És un mètode per gestionar les tasques de forma fluida en equips de treball.
- **Bootstrap:** Framework de codi obert per a dissenyar aplicacions i webs de forma elegant i *responsive* (adaptable). Basat en HTML, CSS i JavaScript.

- **exploit:** És un fragment de dades utilitzades per aprofitar una vulnerabilitat de seguretat d'un sistema a fi d'aconseguir un comportament no desitjat.